Phys. sp.
769
-8-

Einige Beobachtungen

über die

Temperatur der See-Oberfläche

im

Nord-Atlantischen Meere.

Von

Hermann Koeler, M. D.

Göttingen,
in der Dieterichschen Buchhandlung.
1849.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

471 a.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort.

Die Kenntniß der Temperatur=Verhältnisse des Ocean's ist nicht nur von hohem wissenschaftlichen Interesse für den Physiker, den Meteorologen, und den Geographen; sondern auch von unverkennbarem praktischen Werthe für den Seefahrer. Letzterer macht zwar im allgemeinen nur einen sehr beschränkten Gebrauch von dieser Kenntniß; indem er vorzugsweis bloß auf den Fahrten nach und längs den Küsten der Vereinigten Staaten, die so auffälligen Temperatur=Unterschiede des Golf=Stroms von dem umgebenden Waßer zu beachten, und als Beihülfe zur Orientirung zu benutzen pflegt. Indeß auch in anderen Gegenden des Meeres darf der Seemann erwarten, durch einen fleißigen Gebrauch des Thermometers, interessante Aufschlüsse über Strömungen, und wichtige Winke über die Annäherung an Untiefen oder Eisfelder, und andere dergleichen Andeutungen zu erfahren.

Wissenschaftliche Expeditionen, und die regelmäßigen Beobachtungen an Bord der Kriegsschiffe, haben über die Tem=

peratur des Meeres schon so werthvolle Resultate geliefert, daß, abgesehen von den ausführlichen Berichten, sich schon auf den gewöhnlichen See-Karten, und in den zu ihrer Erläuterung bestimmten Hülfsbüchern von Horsburgh, Purdy und Blunt des Interessanten gar viel zusammengestellt findet. Das Feld aber ist ein so großes, und das Material noch so fern von der Vollständigkeit wie sie erforderlich scheint, um möglichst sichere Folgerungen aus den einzelnen Daten abzuleiten, daß man hoffen darf, weitere Data werden noch immer zur Ergänzung anderer Beobachtungen erwünscht, und jedes neue Scherflein werde als ein Beitrag zur besseren Uebersicht des großen Ganzen willkommen sein.

Mehrfache Seereisen in den Jahren 1837 bis 1848, auf denen ich das Nord-Atlantische Meer in den verschiedensten Richtungen befuhr, gaben mir Gelegenheit die folgenden Thermometer-Beobachtungen anzustellen, die sich leider nur auf die Oberfläche der See beschränken mußten; da andere, abgesehen von den dazu erforderlichen Apparaten, auch von Seiten des Schiffes gewisse Vorkehrungen und Zeitverlust nöthig machen wie ihn ein Passagier nicht beanspruchen darf.

Jene Reisen nun waren folgende. Im westlichen Theile des Meeres: 1. von New-York nach Galveston, in der texan. Kriegsbrig Colorado, 1840. 2. Von New-York nach Sto Domingo, in der amerik. Brigantine Belzoni, 1847. 3. Von Sto Domingo nach Newport, R. J., in der amerik. Brigantine Vulture, 1848. Fahrten über das Meer, von seinem östlichen zum westlichen Strande: 1. von Pernambuco nach London, in der engl. Brig Giraffe, 1838.

2. Von Hamburg nach New-York, in der hamburger Bark Franklin, 1839. 3. Von New-Orleans nach Liverpool, in der amerik. Bark Brunette, 1840. 4. Von Lissabon nach New-York, in der preuß. Brig Sarah, 1847. 5. Von Boston nach Liverpool, in dem amerik. Schiff Washington Irving, 1848. Im östlichen Theile des Nord-Atlantischen Meeres: 1. von Hamburg um das Kap der guten Hoffnung, in dem engl. Schiff Solway, 1837. 2. Von Liverpool nach Bonny (Guinea) und zurück, in der engl. Bark Brutus, 1840 und 41. 3. Zwei Mal von Hamburg nach Cadiz, in dem span. Quechemarin Nervion, 1841 und 1845. 4. Von Malaga nach Hamburg, in der span. Brig Malaga, 1844. 5. Von Cadiz nach Hamburg, in der span. Brigantine Flor de Maria, 1845.

Unberücksichtigt werde ich im folgenden diejenigen unter diesen Seereisen lassen, auf denen ich nicht regelmäßig tägliche Beobachtungen angestellt habe, und beschränke daher auch diese Notizen nur auf den Nord-Atlantischen Ocean; mit Uebergehung vielfacher Reisen im Mittelländischen und Schwarzen Meere, so wie einer Reise von Van Diemensland durch das Stille Meer, um Diego Ramirez (südlich von Kap Horn) in's Süd-Atlantische Meer nach Pernambuco; auf denen ich nur gelegentlich die Temperatur der See bestimmte. Eine fortlaufende Folge von Thermometer-Beobachtungen, die ich auf der Reise von Europa um das Kap der guten Hoffnung nach Süd-Australien angestellt, verlor ich dort im April 1838, in Encounter-Bay; als ich in einem kleinen whale-boat an Bord der engl. Brig Lady Wellington gehen wollte, in der ich nach Launceston (Van Diemensland) reiste. Denn die Wellen

der bei SEWind dort sehr hohen Brandung, überschlugen das Boot, entrissen mir mein Notizenbuch, und einige Bündel gesammelter Pflanzen; und warfen uns mit dem dabei leck gewordenen Boote auf den Strand, so daß erst ein späterer Versuch der Einschiffung gelang.

Celle, im December 1848.

Der Verfasser.

Thermometer-Beobachtungen im westlichen Theile des Nord-Atlantischen Meeres, zwischen der Küste der Vereinigten Staaten, der Parallele von Lat. N. 18° und dem Meridiane von Long. W. Gr. 60°.

Den Beobachtungen über die Temperatur der See-Oberfläche hat dieser Theil des Atlantischen Meeres immer das interessanteste Feld geboten; weil in ihm das merkwürdige Phänomen des Golf-Stroms in so hohem Grade die Beachtung des Physikers wie des Seemanns in Anspruch nimmt, und selbst dem unaufmerksamen durch den bedeutenden Wärme-Abstand auffällig wird, der sich, zumal im nördlicheren Verlaufe desselben und im Winter, zu dem umgebenden Wasser herausstellt. Ich werde nun meine, innerhalb der obigen Grenzen erhaltenen, Temperatur-Bestimmungen je nach den verschiedenen Reisen kurz anführen, unter Angabe der geographischen Breite und Länge, so wie sonstiger Umstände die auf die Temperatur von Luft und Wasser Einfluß haben konnten; darnach aber zu ihrer Erläuterung übersichtliche Bemerkungen folgen lassen. Auf die Wärme des Golf-Stroms hat die Temperatur der Luft zwar nur eine verhältnißmäßig geringe Einwirkung; übrigens aber steht letztere in so enger wechselsweiser Beziehung zur Temperatur des Meeres, daß beide billig stets zugleich gemessen werden sollten, um einen sichereren Anhalt bei den daraus abzuleitenden Folgerungen darzubieten. Ich habe daher auch beständig nicht bloß den Grad der Luftwärme, sondern überhaupt den Zustand der Atmosphäre, den Wind, die Tageszeit u. s. w., bei allen Angaben über die Wärme der

See-Oberfläche berücksichtigt. Für den Leser der mit seemännischem Brauche nicht vertraut ist, bemerke ich noch, daß die Angabe der geographischen Breite und Länge (letztere nach dem Meridian von Greenwich) sich stets auf den Punkt bezieht, an welchem sich das Schiff Mittags um 12 Uhr befindet. Auch die Temperatur-Bestimmung (nach Réaumur's Skale) bezieht sich, wo sie nur einmal am Tage Statt fand, oder falls nicht eine andere Stunde der Beobachtung bezeichnet ist, immer auf 12 Uhr Mittags, und ist immer als + Temperatur zu verstehen, wenn nicht das Gegentheil ausdrücklich angegeben ist.

Fahrt von New-York nach Galveston.

Am Nachmittage des **20.** Januar fuhren wir mit einer leichten nördlichen Briese von Staten Island ab, und kamen gegen Sonnen-Untergang bei Sandy Hook aus der Bay heraus in See. **21.** Jan. Lat. N. 38,42. heiteres Wetter. Luft 2,22. See 2,67. sind in der Breite von Kap Henlopen, und noch in Lothtiefen (soundings), weshalb auch die Farbe der See noch grün ist. **22.** Jan. haben seit der Nacht sehr stürmisches Wetter. Luft trübe, so daß keine Beobachtung (in Bezug auf die Höhe der Sonne, zur Bestimmung der geograph. Breite) Statt findet. Luft 5,33. See 8,44. sind in der Breite der Chesapeake-Mündung, zwischen dem Lande und dem Golf-Strom, nahe am Rande der Lothtiefen. **23.** Jan. derselbe Sturm hält noch bis Nachmittags an, dann wird der Wind gelinder. Luft 9,33 See 9,33. sind nördlich vom Kap Hatteras, und noch nicht im Golf-Strom, weshalb auch das Wasser noch grün ist. Binnen zwei Tagen hat also die See um 6,66° R. an Wärme zugenommen, auf einen Unterschied von etwa drei Breitengraden, und genau in demselben Verhältnisse wie die Luft, die gestern noch um mehr als 3° R. von der See verschieden war. An dieser Zunahme der Seewärme hat aber die südlichere Breite so wie die wärmere Luft-

Temperatur nur zu einem sehr geringen Antheil Schuld; und der Hauptgrund derselben liegt darin, daß wir die Lothtiefen verlassen haben, und in dem tiefen, und daher nicht mehr rein und hellgrünen, sondern grau und dunkelgrünen Wasser zwischen dem Golf-Strom und den **soundings** sind. **24**. Jan. heitres mildes Wetter. **Lat N.** 34,14. sind heute im Golf-Strom, wie außer der dunkelblauen Farbe des Wassers, und den auf ihm treibenden Büscheln von Seegras (**gulf-weed**), auch seine seit gestern um 6,67⁰ **R.** gestiegene Wärme anzeigt; letztere beträgt 16, während die der Luft 8 ist. **25**. Jan. warm, heiter, windstill. **Lat. N.** 32,35. Luft 8,44. See 12,89. gestern waren wir in der Mitte des Golf-Stroms; heute haben wir ihn durchschnitten, und sind östlich von ihm, wo die See zwar im Winter wärmer ist als zwischen ihm und der Küste, und namentlich weit wärmer als auf den Lothtiefen, aber dennoch um mehrere Grade kälter als die Mitte des Stromes selbst. **26**. Jan. trübe, bedeckt, daher keine Beobachtung. Viel Seegras treibt umher. Die vortreffliche nördliche Brise fördert uns so sehr, daß wir am **27**. Jan. schon in **Lat. N.** 27,31 sind. Luft 13,78. See 15,11. Es ist also die See auf einen Unterschied von fünf Breitengraden um 2,22⁰ **R.** wärmer geworden. **28**. Jan. passiren in der Nacht um 2 Uhr das **Hole-in-the-rock Lighthouse**, auf der Süd-Spitze der Insel **Great Abaco**; laufen in den **NW. Channel of Providence** ein; machen um 7 Uhr Morgens den **Stirrup Key**, und sind Mittags in der **Strait of Florida**, in **Lat. N.** 25,37. Morgens trübe, bewölkt, Regenschauer; von Mittags an heiter. Hier zwischen den **Bahama**-Inseln und Bänken ist die See ganz hellblau, wie Türkis oder Vergißmeinnicht, und auf den flächeren Stellen noch blässer, fast milchblau. **29**. Jan. **Lat. N.** 24,7. sind wieder in tiefem Wasser, was daher auch wieder dunkelblau ist. Frischer Wind, aber uns entgegen. Abends Windstille, und Wetterleuchten am ganzen Horizonte. Luft 16,44. See 18,22. **30**. Jan. heiter, warm, am Mor-

gen sind vom fore-topmast die Double-headed Shot Keys zu sehen. Wir sind um ein geringes nördlicher als gestern, aber wieder mitten im Golf-Strom, weshalb auch die See wärmer ist. Lat. N. 24,16. Lg. W. 80,19. Luft 16,89. See 18,67. Nachmittags mehrere Wasserhosen in der Ferne. **31.** Jan. Lat. N. 23,43. Luft 23,11. sehen gegen Sonnen-Untergang den hohen Pan de Matanzas, und Nachts das Leuchtfeuer von Havana. **1.** Februar. heiter; am Morgen segeln wir längs der Küste von Cuba hin, und liegen Mittags, backing the sails, etwa drei Seemeilen nördlich vom Morro-Castle von Havana. Luft 17,33. See 17,33. Die See in der Nähe des Landes ist wieder grün, als ein Beweis für ihre geringere Tiefe. **2.** Febr. heiter, windstill. See schön blau, leichter Nebel am Horizonte; Morgens um 8 Uhr Lat. N. 23,23. Lg. W. 84,32. Die Küste von Cuba ist noch in Sicht. Luft 19,11. See 18,67. Nachmittags östliche Briese; Abends stürmisch. **3.** Febr. Lat. N. 24,5. See hoch; Wind stark, Nachmittags gelinder. **4.** Febr. schönes Wetter. Wind SE. Lat. N. 24,6. Lg. W. 88,17. Luft 13,78. See 17,78. **5.** Febr. schönes Wetter. Wind SE. Lat. N. 26,39. Lg. W. 90,38. Luft 13,78. See 15,56. **6.** Febr. regnigt, trübe. Lat. N. 28,34. Lg. W. 93,16. Luft 15,11. See 16,44. sind Mittags 95 Seemeilen von Galveston entfernt. Die See wird grün, als Zeichen von Lothtiefen. Nachmittags eine Böe mit Regen; darauf frischer WWind mit Nebel; dann klärt es sich auf und wird windstill. Abends um 7 Uhr sind wir nur noch 34 Seemeilen vom Ziele unserer Reise.

Auf dieser Fahrt war demnach unter dem vier und zwanzigsten Breitengrade die höchste Temperatur des Golf-Stroms 18,67° R. gewesen, und genau um zehn Grade nördlicher, in Lat. N. 34°, hatte die Wärme desselben in seiner Mitte nur 2,67° R. weniger betragen; trotzdem, daß dort nicht nur die Luft, sondern auch das umgebende Wasser einen so bedeutend größeren Wärme-Abstand zeigte, und östlich von ihm um

3,11° R., westlich von ihm um 6,67° R. kälter war. Dagegen betrug in der Nähe des Wendekreises der Unterschied des umgebenden Wassers von dem des Stromes nur 0,45° R. am 29. Jan., und 1,34° R. am 1. Februar. An letzterem Tage war der Unterschied bedeutender, weil wir uns in großer Nähe des Landes, in grünem und flächerem, und daher auch kälterem Wasser befanden. An einzelnen Tagen fand in verschiedenen Breiten kein, oder fast kein Unterschied zwischen der Temperatur von Luft und See Statt; so am 21. und 23. Jan. und 1. Februar. Der größte Unterschied aber zwischen Luft und See, 8° R. zeigte sich am 24. Jan. beim Eintritt in den Golf-Strom, östlich von Kap Hatteras. Da nördlich von diesem Kap der Winter schon einen ganz nordischen Charakter annimmt, wie er in Europa nicht einmal einer um zehn Grade höheren Breite zukommt; und da auf der andern Seite der Strom so hartnäckig seine von Süden mitgebrachte Wärme festhält; so muß in jenen Breiten während des Winters stets ein höchst auffallender Unterschied zwischen der Wärme des Stroms und der Kälte der Luft über ihm, oder der See westlich von ihm zu bemerken sein. Abgesehen vom Golf-Strom, hatte die Temperatur der See die Extreme von 2,67 und 18,67 (am 2. Febr.) erreicht, also einen Unterschied von 16° R. gezeigt, und von Lat. N. 32° an bis zum Wendekreise um 5,78° R. zugenommen. Im Mexikanischen Meerbusen hatte die Seewärme vom Wendekreis aus mit der Zunahme der Breite genau in demselben Verhältniß abgenommen, wie östlich von Long. 80°; und wie die Breite am 4. Febr. der des 29. Jan., und die Breite am 5. Febr. der des 27. Jan. entsprach, so stimmte auch die Temperatur der See an diesen Tagen fast überein. Nur war bei gleicher Luftwärme am 5. Febr. die Temperatur der See um etwas höher, weil auch die Breite um einen Grad südlicher war als am 27. Jan. Am 4. Febr. dagegen war bei gleicher Breite die Wärme der See um etwas gefallen, weil die Luftwärme um einige Grade ge-

ringer war als am 29. Januar. Auffallender Weise war am 6. Febr., in einer Entfernung von 95 Seemeilen vom Lande, und um zwei Breitengrade nördlicher als am 5. Febr., die See dennoch um 0,88° R. wärmer; was doch gewiß nicht der seit dem Tage zuvor um ein geringes (nemlich nur um 1,33° R.) gestiegenen Wärme der Luft zugerechnet werden kann. Kapitän **Basil Hall** hat zwar an einzelnen Punkten der Küste von China beobachtet, daß die See-Oberfläche in der Nähe des Landes wärmer war als weiter in See; und Kapitän **Livingston** hat in der Nähe des Mississippi dasselbe gefunden. Aber beide notiren sehr hohe Wärmegrade, 82° **F.** und mehr, und haben also solche Resultate in der heißen Jahreszeit erhalten. Nun läßt sich allerdings wohl annehmen, daß das Wasser der Flüsse im Sommer eine größere Wärme erreichen mag, als die benachbarte See; und daß alsdann, sei es im Golf von Mexiko oder im Gelben Meere, große Flüsse, die eine so bedeutende Wassermenge der See zuführen wie der Mississippi, auch dem Meere in der Nähe der Küste eine höhere Temperatur mittheilen werden. Aber im Winter möchte das Verhältniß sich wohl eher umkehren, und die See, deren Temperatur-Extreme unter gleicher Breite geringer sind als die des süßen Wassers, vielmehr durch die Aufnahme großer Flüsse eine Verminderung der Wärme erleiden. Ueberdieß befanden wir uns am 6. Febr., obgleich um zwei Breitengrade nördlicher, doch um nichts näher bei der Mündung des Mississippi; und da von ihr eine Strömung nach Osten zu setzt, wir uns aber im Westen davon befanden, so hätte selbst in der heißen Jahreszeit die bemerkte Zunahme der Seewärme nicht auf Rechnung dieses Riesen-Flusses gesetzt werden können. Eben so wenig läßt sich, und zumal in einem Wintermonate, diese Wärme-Zunahme dem Einflusse des **Trinidad** zuschreiben, der in die Bay von **Galveston** mündet.

Fahrt von New-York nach Sto Domingo.

Die Temperatur des Wassers betrug auf unserer Ankerstelle in der Nähe der **Battery**, an dem kalten und trüben Morgen des **13** November um 9 Uhr 9⁰ **R.** bei einer Luftwärme von 5,25. Bald darauf gingen wir unter Segel, passirten um 1 **Sandy Hook**, und kamen nun in die offene See hinaus, die um 2, bei 3⁰ **R.** Luftwärme, 10⁰ **R.** hatte; also trotz der um 2,25⁰ kälteren Luft, um 1⁰ wärmer war als bei **New-York**. Dieß hatte nicht nur in der dort geringeren Tiefe des Wassers, sondern auch in dem Umstand seinen Grund, daß der Einfluß des **Hudson** daselbst im Winter die Temperatur der See verringert, durch die Masse des kälteren süßen Wassers die er in die Bay hinabführt. **14.** Novb. der gelinde **NE**Wind war über Nacht sehr stark geworden, das Wetter **squally** mit Regenschauern. **Lat. N.** 39,40. **Lg. W.** 73,46. See 10⁰ **R.** und noch grün, da wir noch in Lothtiefen sind. **15.** Novb. stürmischer **N**Wind, der ab und an in **squalls** noch heftiger weht. **Lat. N.** 37,43. **Lg. W.** 72,25. Regen- und Hagelschauer. Luft kalt; die See aber ist seit gestern bedeutend wärmer geworden, denn wir sind im nördlichen Rande des Golf-Stroms, der sich auch durch die blaue Farbe des Wassers und das umhertreibende Seegras (**gulf-weed**) zu erkennen giebt, und 16⁰ **R.** hat, oder 6⁰ **R.** mehr als die gestrige Seewärme. **16.** Novb. gegen Mittag wird der stürmische günstige **N**Wind gelinder, und die See geht nieder; viel Seegras treibt umher. **Lat. N.** 35,28. **Lg. W.** 70,26. See 16,33. die Luft wird viel milder, und ist Abends um 6 Uhr 13,25. Wir sind ungefähr in der Breite von Kap **Hatteras**, in welcher immer ein südlicheres Klima bemerkbar zu werden pflegt. Die See ist heute, wo wir den Golf-Strom verlassen haben, um 0,33⁰ **R.** wärmer als gestern; aber wenn mich nicht in den letzten vier und zwanzig Stunden Unwohlseyn verhindert hätte, wiederholte Thermometer-Beobachtungen anzustellen, so würde sich ergeben haben, daß von dem nördlichen Rande nach der Mitte des Stromes

zu seine Temperatur noch um so viel gestiegen seyn würde, daß sich dennoch die heutige Seewärme von 16,33° **R.** als eine geringere herausgestellt hätte. **17.** Novb. heitres Wetter. Luft so milde, daß man kein Feuer im Ofen, und keine warme Kleidung mehr bedarf. Massen von Seegras treiben umher. Die Farbe der See östlich vom Golf-Strom, ist das in diesen Breiten des Atlantischen Meeres gewöhnliche dunkelblau; die grüne Farbe westlich von ihm hängt nur von der geringeren Tiefe, und den Lothtiefen ab. Der Wind ist sehr gering, aber die Dünung (swell) der See ist, als Nachwirkung des stürmischen Windes der letzten Tage, so stark daß das leicht beladene Schiff wahrhaft taumelt. Lat. N. 33,34. Lg. W. 70,5. Morgens um 9 Luft 14,75. See 18. **18.** Novb. Wind sehr schwach, nur ab und an in vorübergehenden Püffen frischer wehend, Abends aber stark und entgegen. Lat. N. 32,40. Lg. W. 69,42. Luft 17. See 18,75. Abends um 6 L. 17. S. 18,50. **19.** Novb. Lat. N. 31,7. Lg. W. 70,36. bewölkt; Luft feucht. Wind schwach und ungünstig; laviren. Nachts starker Thau, wie immer in diesen Breiten bei SWind. Morgens um 8 Luft 17,75. See 19. um 12 L. 18,75. S. 19. um 6 L. 18,25. S. 19. Ein Unterschied von 1° **R.** in der Luft-Temperatur im Laufe des Tages, brachte also keine wahrnehmbare Veränderung der Seewärme zu Wege. **20.** Novb. Lat. N. 30,38. Lg. W. 69,13. Nachts einige squalls. Morgens um 8 heftige Böe von NNE. mit Regen. Der starke Wind hält an, und weht bei mehreren Regenschauern noch stärker. Nachts squally. Himmel den ganzen Tag umzogen, Luft trübe, um 9 Luft 17,50. See 18,75. um 12 beide ebenso. **21.** Novb. Wind ENE, und noch sehr stark, wolkig, ab und an Regenschauer mit noch heftigerem Winde. Lat. N. 28,19. Lg. W. 68,1. um 8 Luft 18,75. See 20,37. um 12 L. 19,50. S. 20,50. Eine Steigerung der Seewärme um 0,13° **R.** binnen vier Stunden, die nicht auf Rechnung der bloß um 0,75° **R.** erhöhten Luftwärme gesetzt werden kann, son-

dern in dem bei der schnellen Fahrt einigermaßen beträchtlichen Fortrücken nach Süden ihren Grund hat. Nachts squalls mit Regen. **22.** Novb. heiter. Wind derselbe, und erst Nachmittags etwas gelinder werdend. Den ganzen Tag über ab und an Regenschauer mit alsdann stärkerem Winde; fernes Gewitter. Lat. N. 25,46. Lg. W. 67,18 um 9 Luft 20,37. See 20,75. um 12 L. 20,50. S. 20,75. um 6 L. 19,50. S. 20,75. wieder ein Unterschied von 1⁰ R. in der Luftwärme ohne wahrnehmbare Änderung der Temperatur der See. **23.** Novb. Wind schwach und ungünstig. Häufige Regenschauer mit squalls, so daß Regenbogen wer weiß wie oft zu sehen sind. Nachmittags Windstille, die mit squalls abwechselt. Lat. N. 24,8. Lg. W. 67,10. um 8 Luft 21. See 21,50. um 12 L. 20,75. S. 21,50. **24.** Novb. Wind frisch, aber so schraal, daß er uns nur eben noch gestattet den richtigen Cours anzuliegen; vom 15. Novb. an bis heute haben wir jeden Tag Seegras, und an einzelnen Tagen große Mengen treiben sehen. Luft schwül und sehr feucht. Himmel mit schwerem Gewölk umzogen, was recht nach squalls aussieht, und deren auch sehr starke unter heftigen Regenschauern bringt. Mittags tacken wir, und liegen darnach NE. an, da der SEWind uns zu westlich treibt um die Mona-Straße erreichen zu können. Nachmittags heftige gale aus SE. und häufige noch ärgere squalls mit starken Regengüssen; daher das Schiff hove-to. Lat. N. 23, 6. Lg. W. 67,13. um 8 Luft 21. See 21,50. um 12 L. 21. S. 21,62. haben nun den Wendekreis passirt. **25.** Novb. Wind und Wetter noch ebenso, auch dieselben noch heftigeren squalls und Regengüsse; daher noch hove-to. Lat. N. 23,48. Lg. W. 67,30. Luft 21. See 21,50. sind heute wieder mehr nördlich getrieben. **26.** Novb. Wind und Wetter noch eben so stürmisch, See noch eben so hoch; daher noch hove-to. Lat. N. 24,30. Lg. W. 67,30. Luft 20,50. See 21,12. Nachmittags nach 5 passirt ein Schoner nahe an uns vorbei, der vor dem Winde nach Norden zusteuert, und, wie uns zugerufen wird,

auf seiner Reise von St. Kitts in Westindien schon seit drei Tagen diesen SESturm hinter sich hat. Öftere heftige Regenschauer. Abends fast windstill, und bald aus S, SW, und W etwas wehend. **27.** Novb. Lat. N. 24,57. Lg. W. 67,10. sind in den letzten drei Tagen um zwei Breitengrade nördlich getrieben, und wieder in der Breite wo wir in der Nacht vom 22. zum 23. Novb. gewesen. Wind SSE. und mäßiger; führen daher wieder Segel, und liegen E an, was mit der Abdrift unsern Cours etwa NE macht. Sonnenschein, und dann wieder einmal alle halbe Stunden die stärksten Regenschauer mit heftigem squall. Morgens um 8 Luft 20,75. See 20,87. Abends gegen 5 sammeln sich zwei dunkle Wolkenmassen am Horizont, die eine in SE, die andere in NW, die hernach aufsteigen, und als sie nach 6 Uhr sich in S vereinigt haben, unter Blitzen einen sehr heftigen squall mit ungeheurem Regen heraufbringen. **28.** Novb. Morgens Regen, blowy und squally. Wind NE. Luft warm, Mittags aber durch den nördlichen Wind abgekühlt. Lat. N. 24,8. Lg. W. 66,50. Nachmittags windstill, aber sehr starke Dünung (swell) der durch den Sturm der letzten Tage aufgeregten See, ab und an squalls mit anhaltendem Regen. Abends von 8 an ein sündfluthartiger Regen, mit schwachem durch alle Punkte des Kompas laufendem Winde, oder Windstille, um 1 Luft 19,25. See 21,25. um 6 L. 19, 87, S. 21,12. **29.** Novb. Mondwechsel; daher ist zu hoffen, daß das Wetter besser werde. Lat. N. 23,57. Lg. W. 66. trübe Luft, windstill. Nachmittags NWind, durch den die Luft trocken und erfrischend wird. Nachts in E beständiges Wetterleuchten, um 9 Luft 19,25. See 21. Abends um 6 L. 20. S. 21,12. **30.** Novb. Derselbe NWind. Luft trocken und rein. Lat. N. 21,52. Lg. W. 65,6. um 8 Luft 20,75. See 21,12. um 12 L. 21. S. 21,50. um 5 L. 20,75. S. 21, 87. **1.** December. NWind; bewölkt, hernach heiter, um 9 Regenschauer mit squall; dann EWind und trübe Luft, sehen wegen der trüben Atmosphäre Portorico erst am Nachmittage,

wo wir von ihrer Nordküste nur noch 20 bis 25 Seemeilen entfernt sind; steuern dann längs der Insel, etwa 15 Seemeilen von ihrer Küste, nach der Mona-Straße zu, um 8 Luft 21. See 21,50. um 12 L. 21,50. S. 21,87. um 6 L. 20,25. S. 21,50. Lat. N. 18,36. Lg. W. 66,9. Regenschauer mit heftigem squall. Nachts heftige Böe von NNE, weshalb wir von der Küste abhalten und nach NW steuern. 2. Decb. regnig, squally. sind Vormittags in der Mona-Straße; sehen Portorico und die Insel Zacheo, Nachmittags auch die Insel Mona. Luft trübe, duftig (hazy) von leichtem Nebel. Windstille oder schwacher Wind. Nachmittags klare Luft. Lat. N. 18,24. Lg. W. 67,30. um 8 Luft 20,12. See 21,75. um 12 L. 21,37. S. 21,87. um 6 L. 21,50. S. 22. 3. Decb. Morgens um 8 sind wir aus der Mona-Straße heraus, und etwa 16 bis 18 Seemeilen südlich von der Insel Saona; Nachmittags fahren wir bei sehr schwachem Winde längs der Küste von Domingo hin. Mehrere Regenschauer mit alsdann frischem Winde gehen vom Lande auf die See über, und die Luft ist nach ihnen abgekühlt und rein, wir laviren, und sind gegen 6 zwei Seemeilen südlich von Kap Caucedo. Nach Sonnenuntergang macht sich der Landwind auf, um 8 Luft 21,87. See 21,87. um 12 L. 22,25. S. 22,12. um 6 L. 20,50. S. 22. 4. Decb. laviren bei NWind in der Bucht von Sto Domingo, westlich von Kap Caucedo, um 8 Luft 20. See 21, 87. um 12 L. 21. S. 22. ankern Nachmittags auf der Reede von Sto Domingo. 5. Decb. NWind um 9 Luft 18. See 21,75. um 6 L. 19. S. 21,25.

Es hatten sich auf dieser Reise die Extreme von 9° R. und 22,12° R. der Seewärme herausgestellt, also ein Unterschied von 13,12° R. Der Abstand zwischen dem Wasser in Lothtiefen und dem Golf-Strom in der Nähe seines nördlichen Randes hatte 6° R. betragen. Oestlich vom Golf-Strom hatte die See, auf einen Unterschied von siebenzehn Breitengraden, in sehr regelmäßigem Verhältniß zur Breite, von 16,33

auf 22,12° R. an Wärme zugenommen; also im Ganzen um 5,79° R., oder durchschnittlich um etwa 1° R. für je drei Breitengrade. Dieser durchschnittlichen Zunahme entspricht in der That so ziemlich die wirkliche Zunahme, wie sie sich aus der Vergleichung des 17. 20. 21. 29. 30. Novb., und des 1. Decb. ergiebt; die bei annäherungsweis ungefähr gleichem Unterschiede der Breite, auch ziemlich gleichmäßige Temperatur-Unterschiede beobachten ließen; nemlich die Gradation von 18. 18,75. 20,50. 20,75. 21,12. 21,50. 21,87. Der größte Abstand zwischen Luft und See, von 7° R., hatte sich am 13. Novb. gezeigt; seit wir aber den Golf-Strom passirt hatten und in ein milderes Klima eingetreten waren, hatte er gewöhnlich nicht mehr als 1 bis 2° R., und nur noch am 17. Novb. 3,25° R., und am 5. Decb. an der Küste von Domingo 3,75° R. betragen. Am bedeutendsten war also beide Male der Abstand zwischen Luft- und See-Wärme im Bereiche der Küste gewesen, und unbedeutend auf der hohen See. Der Temperatur-Wechsel der See nach der Tageszeit läßt sich auf Seereisen mit völliger Sicherheit nur dann beobachten, wenn entweder wegen Windstille und sehr schwachen Windes, oder aber in Folge von zu schwerem Sturme, der zum Einziehen aller Segel nöthigt, das Schiff im Laufe des Tages möglichst wenig seine Stelle verändert. Denn unter den gewöhnlichen für die Fahrt günstigeren Verhältnissen, kommt im allgemeinen die Tag über veränderte geographische Breite und Länge in so viel höherem Grade in Betracht, daß dagegen die Einwirkung der Tageszeit ganz zurückstehen muß; zumal wenn die Fahrt des Schiffes mehr der Richtung eines Meridians, als einer Parallele gefolgt war. Das Resultat der Beobachtung des täglichen Temperaturwechsels ist daher in diesem Falle kein reines und völlig genügendes, weil zu den verschiedenen Tageszeiten der Thermometer in solche Stellen des Meeres getaucht wurde, denen schon wegen ihrer geographischen Entfernung von einander ein verschiedener Temperaturgrad zukommen

konnte. In dieser Beziehung waren also die Tage vom 23. bis zum 29. Novb. so wie der 5. Decb., für die Beachtung des Unterschiedes der Seewärme je nach der Tageszeit sehr günstig, indem das Schiff verhältnißmäßig stationär blieb. In der Nähe des Wendekreises ließen aber der bewölkte Himmel und das regnige Wetter selbst die Lufttemperatur im Laufe eines jeden Tages sich nur äußerst wenig ändern; daher denn auch die Seewärme geringeren Wechsel erlitt, als sie sonst wohl, bei heiterem Himmel und Sonnenschein, gezeigt haben würde. So betrug die Wärme-Abnahme z. B. am 28. Novb. von Mittag bis Abend nur 0,13° R.; wogegen bei heitrem Wetter und Sonnenschein am 5. Decb. an der Küste von Domingo zwischen der Temperatur der See am Morgen und am Abend ein Abstand von 0,50° R. Statt fand.

Fahrt von Sto Domingo nach Newport.

Nach längerem Laviren gegen E und ESE Wind, waren wir am **20.** December in der Mona-Straße. Wind ESE. heiteres Wetter; um 12 Luft 21,25. See 21,50. um 6 Luft 20,25. See 21,25. Nachmittags fahren wir an den Inseln Mona und Monito hin. Regenschauer. Nachts windstill. **21.** Decb. Wind ESE und schwach. Heiteres Wetter. Nachmittags Regenschauer und Windstille; wir sind zwischen Zacheo und Portorico; um 8 Luft 20,75. See 21,37. um 12 Luft 22. See 22. um 6 Luft 21,50. See 22. **22.** Decb. sind aus der Mona-Straße heraus. Lat. N. 19,1. Lg. W. 67,12. heitres Wetter. Wind günstig aber schwach; um 8 Luft 21,12. See 21,50. um 5 Luft 20,75. See 21,37. **23.** Decb. windstill oder sehr schwacher ESE Wind; heiter, Mittags umzogen. Lat. N. 20,22. Lg. W. 67,28. um 8 Luft 21,25. See 21,50. um 12 Luft 21,87. See 21,50. um 6 Luft 20,87. See 21,37. **24.** Decb. heiter. Wind ESE und schwach. Lat. N. 21,51. Lg. W. 68,2. um 8 Luft 21. See 21,37. um 12 Luft 21,12. See 21,12. um 5 Luft 20,25. See 20,75. **25.** Decb. Him-

mel umzogen. Wind ESE Lat. N. 24,10. Lg. W. 69,2. um 8 Luft 20,50. See 20,12. um 12 Luft 20,62. See 20. um 5 Luft 19,50. See 19,75. **26.** Decb. trüb, Mittags klar. Wind SE und S. schweres Gewölk in N.; hernach Regen und NEWind, der Nachts sehr stark ist; um 8 Luft 19,75. See 19,62. um 12 Luft 20,37. See 19,87. um 5 Luft 19,87. See 19,75. **27.** Decb. regnigt, kühl; NEWind. Lat. N. 26,7. Lg. W. 70,43. um 8 Luft 18. See 19. **28.** Decb. regnigt, stürmisch. Wind NE. Lat. N. 27,38. Lg. W. 72,25. um 4 Uhr Nachmittags Luft 17,75. See 16,50. **29.** Decb. Wind ENE und frisch. Lat. N. 28,42. Lg. W. 73,39. Himmel dunkel umzogen; ab und an Regen; viel Seegras treibt umher, um 12 Luft 18,37. See 18,62. **30.** Decb. Regen, trübe Luft, viel Seegras, gelinder ESEWind. Lat. N. 30,12. Lg. W. 74. um 8 Luft 17,75. See 17,25. um 12 Luft 18,75. See 17,50. **31.** Decb. bewölkt, hernach heiter, viel Seegras treibt umher. Lat. N. 31,45. Lg. W. 74. um 8 Luft 17,62. See 17,75. um 12 Luft 18,75. See 18,62. um 4 Luft 17,62. See 18,25. **1.** Januar heiter, kühl, nur wenig Seegras treibt umher. Wind ESE Lat. N. 33,7. Lg. W. 73,12. Die See ist heute etwas wärmer, weil wir im Golf-Strom sind; um 8 Luft 18. See 19,37. um 12 Luft 19,25. See 19,50. um 4 Luft 18,12. See 19,12. **2.** Jan. Nachts stürmisch und heftiger anhaltender Regen. Morgens Luft trübe, Himmel ganz umzogen. Lat N. 35, 21. Lg. W. 72,43. Wind SSE und S. Die Luft kommt einem schon recht kalt vor, ist aber um 10 Uhr doch noch 15,50. See 17,87. um 2 macht sich ein starker WNWWind auf, daher wird die Luft gleich um mehr als 3° R. kälter, nemlich 12,37, und zeigt uns, daß wir in der Breite von Kap Hatteras angelangt, uns einem kälteren Klima nähern. Die See ist um 2 Uhr 17,50. um 4 Luft 11,75. See 17,87. Die Luft fällt um 5 Uhr bis auf 11° R. Die See kommt einem bei der Kälte der Luft lauwarm vor, und zwar wärmer als gestern, wo sie doch

um 1,63° R. wärmer war; gestern aber war das Wetter wärmer, und der Contrast zwischen Luft und See daher unbedeutender, und somit die See verhältnißmäßig kühler. Abends heftiger Regen, und der Wind wird immer stärker und stürmischer, deshalb das Schiff hove-to. Die Luft kommt einem so kalt vor, als wäre ihre Temperatur — 11°, statt + 11° R. Obgleich wir noch im Golf-Strom sind, so erscheint doch das Wasser dunkelgrau statt blau, weil der ganze Himmel bedeckt und schwarz umzogen ist, und sein Reflex auch dem Meere die trübe Färbung mittheilt. 3. Jan. das Schiff ist wegen des stürmischen NWbW Windes noch immer hove-to. Lat. N. 35,37. Lg. W. 71,22. sind noch im Golf-Strom, dessen Strömung uns in der Richtung von ENE fortgeführt hat, so daß wir in der Nähe seines östlichen Randes sind; um 1 Luft 11,12. See 18,50. um 4 Luft 11,50. See 17,62. 4. Jan. Wind WNW und NW, aber mäßiger als gestern, so daß wieder Segel beigesetzt werden. Heiterer Himmel, daher sieht die See wieder dunkelblau aus. Lat. N. 34,41. Lg. W. 71,40. wir sind außerhalb des Golf-Stroms, östlich von ihm, weshalb auch die See um etwas kälter ist, viel Seegras treibt umher; um 9 Luft 12,37. See 16,12. um 1 Luft 13. See 16,25. Wetter angenehm und kühl, um 4 Luft 13,25. See 16,12. 5. Jan. Morgens windstill. Die Luft ist noch um etwas kühler als gestern, erscheint einem aber nichts destoweniger bedeutend wärmer, weil es windstill ist. Mittags etwas trübe mit leichtem trocknem Nebel (haze), sehr schwacher WNW Wind. Abends frischer S Wind mit starkem Thau, und bedeutender Phosphorescenz der See. Nachts stürmisch. Lat. N. 34,43. Lg. W. 72,41. Seegras treibt umher; wir sind wieder im Golf-Strom; um 8 Luft 12. See 17. um 12 Luft. 13. See 17,62. um 4 Luft 13,50. See 17,50. 6. Jan. trüb, kalt, squally. N Wind, daher wird die Luft immer kälter. Lat. N. 35,55. Lg. W. 74,25. wir sind noch im Golf-Strom, aber in der Nähe seines westlichen Randes; um 9 Luft 10. See

14,75. um 12 Luft 7,75. See 15. um 4 Luft 6,50. See 14,12. 7. Jan. heiter, kalt, Mittags umzogen, hernach wieder klar; um 4 bewölkt. Wind NEbN. Lat. N. 36,35. Ng. W. 75,20. sind aus dem Golf-Strom heraus, und westlich von ihm, in flächerem und deshalb grünem Wasser; um 8 Luft 5,12. See 8,75. um 12 Luft 4,50. See 7,75. um 4 Luft 4,12. See 7,62. Mittags hat also die Temperatur der See seit vier und zwanzig Stunden um 7,25° R. abgenommen. 8. Jan. trübe Luft, und etwas milder weil der Wind von Süden weht. Der schwache SWind bringt Abends starken Thau, und wird über Nacht sehr stark. Lat. N. 37,22. Lg. W. 75, 28. um 8 Luft 5,37. See 7. um 12 Luft 6,87. See 7. um 4 Luft 7,25. See 7,12. 9. Jan. die Luft ist viel milder, weil der Wind SW ist; der Wind ist sehr stark, und die See sehr hoch. Lat. N. 38,2. Lg. W. 74,3. hernach weht der Wind aus WNW und NW, und dadurch wird die Luft merklich kühler. Da der Himmel klar und heiter ist, so hat die See eine rein grüne Farbe, anstatt der graugrünen bei umzogenem Himmel und trüber Luft. Nachmittags hove-to, weil der Wind zu stark wird, um 8 Luft 8,75. See 7,50. um 12 Luft 5. See 6,12. 10. Jan. sind noch hove-to, da der NWWind noch gleich stark ist; es ist über Nacht sehr kalt geworden, und Taue, Schanzkleidung und Deck sind mit Eis bedeckt. Lat. N. 38,49. Lg. W. 73, 58. Morgens um 8 Luft — 4. See + 6,25. 11. Jan. immer noch hove-to. Wind N und etwas mäßiger; eisige Strickleitern, mit fußlangen Eiszapfen; förmlicher Eispanzer am Schiffe außen und innen, wohin nur immer die stürmischen Wellen haben schlagen können. Mittags fast windstill. Nachmittags werden wieder Segel beigesetzt, da ein leichter SWWind weht, der Nachts stark wird. Lat. N. 38,11. Lg. W. 74,15. um 8 Luft — 4. See + 6,62. um 1 Luft — 2,50. See + 7. 12. Jan. trübe Luft, trockner Nebel (haze), schwacher SWWind. Nachmittags schwacher NNEWind. Lat. N. 39,40. Lg. W. 73, 43.

um 8 Luft + 1. See + 6. um 12 Luft + 1,50. See + 6,50. um 4 Luft + 2,25. See 6,50. **13.** Jan. bei dem eintönig grauen Himmel und der trüben Luft sieht die See ganz schwärzlich grau-grün aus. Nachts Regen. Lat. N. 40,13. Lg. W. 73,14. um 8 Luft + 4,37. See 5,75. um 1 Luft 5. See 5,50. um 4 Luft 4,12. See 5. **14.** Jan. Regen, trübe Luft, und weit milder weil der Wind SE ist. Lat. N. 39,55. Lg. W. 72,12. hernach Wind ESE. Abends windstill und neblig, Nachts Regen; um 8 Luft 8. See 6,62. um 12 Luft 8,37. See 6,37. um 4 Luft 7,75. See 6,12. **15.** Jan. windstill und feuchter dicker Nebel; trotz der niedrigen Temperatur kommt es einem nicht kalt vor, weil gar kein Wind ist. Hernach schwacher SE und Mittags SW Wind. Nachmittags windstill und starker Nebel. Lat. N. 40,6. Lg. W. 71,51. um 8 Luft 6,75. See 5,75. um 12 Luft 7. See 5,37. um 4 Luft 6. See 5. **16.** Jan. Morgens um 4 fehlte wenig, daß wir gestrandet wären, denn wir fanden mit dem Senkblei nur fünf Faden Tiefe, und sahen als es heller wurde die Küste der Insel Long Island in einer Entfernung von etwa 5 Seemeilen von uns. Die Luft ist kälter weil der Wind NW ist, und die See ist kälter, weil wir in so flachem Wasser und dem Lande so nahe sind. Wind sehr schwach; um 8 Luft 4,25. See 4. um 12 Luft 4,62. See 4,75. um 4 Luft 4,62. See 4,75. Nachts Wind NE. **17.** Jan. regnig, trüb, etwas Nebel; das Land ist aus Sicht; windstill; Mittags Wind NW; gegen Abend klärt es sich auf; um 8 Luft 5,37. See 6,87. um 12 Luft 5,25. See 7. um 4 Luft 4,50. See 6,12. **18.** Jan. klar, heiter; Wind SSW und stark; wir segeln längs Long Island hin. Beim Montock lighthouse, auf dem östlichen Ende der Insel kommt ein Lotse an Bord, und mit ihm andere Hülfe um uns nach Newport einzubringen; um 8 Luft 4,12. See 5,25. um 12 Luft 5,25. See 5. Das Schiff war zwar nach Boston bestimmt; aber auf der ganzen Reise war außer mir nur noch ein Matrose gesund und bei Kräften

gewesen. Kapitän, Steuermann, und die übrige Mannschaft waren in **Sto Domingo** schon, und zum Theil schwer, krank gewesen, so daß bei der Abfahrt von dort fremde Hülfe nöthig war, um die Segel an die Raen zu binden, den Anker zu lichten, ja sogar um den schwereren Theil meines Gepäcks an Bord zu winden; so schwach und hülflos war die Mannschaft. Ohne Medikamente mitzunehmen, hatten sie gehofft, schon durch die bloße Luft=Veränderung zu genesen; waren aber zum Theil bettlägerig, und alle so hinfällig geblieben, daß oft von der ganzen Bemannung nur ein einziger auf Wacht war; der dann, so gut es ging, mit meiner Beihülfe, am Steuer, bei den Segeln, und in der Küche, als **factotum** agirte. Nun aber kam noch die Kälte, mit den steifgefrorenen Tauen, und den eisglatten Raen und Wanten hinzu; deshalb getraute der Kapitän sich nicht, das Kap **Cod** zu umfahren, wo Gegenwind uns noch größeres Ungemach, und längeren Aufenthalt im besten Falle gebracht haben würde. So liefen wir denn gerade zu rechter Zeit in **Newport** ein; denn als wir Nachmittags den Anker geworfen, wurde der günstige frische Wind zum heftigen Sturm, und brachte eine so kalte und stürmische Nacht, daß, wenn sie uns noch draußen getroffen hätte, der **Vulture** mit seinen Invaliden nach der wahrscheinlichsten Berechnung zu **Johnny Davis' locker** gegangen sein würde. Die Reise hätte übrigens auch, bei dem anfangs meist günstigen Winde in dreimal kürzerer Zeit gemacht sein können, wenn wir nur hätten wagen dürfen, mit anderen als sehr wenigen und gereeften Segeln zu fahren. Aber die schwachen Kräfte würden nicht hingereicht haben, um nöthigenfalls zeitig genug die Segel zu verkürzen oder einzuziehen, und zwangen uns, von vorn herein auf eine schnelle Fahrt zu verzichten.

Sowohl die Luft als auch das Wasser zeigten auf dieser Reise so große Extreme der Temperatur, wie sie nur zur Zeit des Winters der Uebergang aus der tropischen Zone in die gemäßigte mit sich bringen kann. Die höchste Temperatur von

beiden betrug 22° R.; die niedrigste der Luft — 4° R.; die niedrigste der See + 4° R. Mithin war der Unterschied der beiden Extreme für die See 18°, für die Luft 26°. Auf einen Unterschied von drei und zwanzig Breitengraden hatte sich also im Monat December und Januar ein um 5° R. größerer Abstand zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur der See herausgestellt, als im Monat November, wo die Extreme derselben bei gleicher Entfernung nur um 13° R. differirten. Dabei war aber die Abnahme der Seewärme von Süden nach Norden, bis zur Annäherung an den östlichen Rand des Golf=Stroms in der Breite von Kap Hatteras, durchaus in demselben Verhältniß erfolgt wie auf der vorigen Reise; nemlich von 22° auf 16,25° R. (am 4. Jan.), oder im Ganzen von 5,77° R. auf einen Unterschied von siebzehn Breitengraden; also durchschnittlich auf je drei Breitengrade 1° R. Wärme=Unterschied. Nur war die Seewärme im December (bei einer um etwas westlicheren Länge) um 0,50 bis 0,75° R. geringer, als sie in gleicher Breite im November gewesen war; dagegen aber um ein beträchtliches höher als sie Ende Januar (in noch mehr westlicher Länge) gefunden war. Jenem durchschnittlichen Temperatur=Wechsel von 1° auf drei Grade Breite, entsprach auch, wie die Vergleichung des 21. bis 30. Decbr. zeigt, die wirkliche Abnahme der Temperatur nach der Gradation von 22. 21,75. 21,50. 21,12. 20. 19,87. 19,50. 18,62. 17,50. so ziemlich. Am 31. Decbr. aber erfolgte wieder eine Zunahme der Seewärme wegen der Annäherung an den Golf=Strom, und am 1. Jan. eine noch größere Steigerung derselben, wegen des Eintritts in den Strom. Hieraus erhellt zugleich, daß die für jenen Tag angegebene Lg. W. 73,12 zu östlich war. Dieser beim Blick auf die Karte scheinbar große Abstand unserer angenommenen Länge vom östlichen Rande des Golf=Stroms, konnte aber in Wirklichkeit wohl um ein beträchtliches gemindert werden, wenn starke N und NW Winde in der Nähe von Kap Hatteras zu jener Zeit wehten; von

denen es unzweifelhaft feststeht, daß sie im Stande sind, die Grenzen des Stroms um ein bedeutendes nach Osten und Süden zu verrücken. Als wir später am 4 Jan. den Strom wieder verlassen und ostwärts von ihm waren, hatte auch die Seewärme wieder auf 16,25° R. abgenommen. Wenn nun also die offene See östlich vom Golf-Strom in demselben Verhältniß wie anderthalb Monat zuvor nach Süden zu an Wärme zunahm; so kommt der dieß Mal um 5° R. größere Unterschied der Extreme einzig und allein auf Rechnung des westlich vom Strom, zwischen ihm und der Küste, befindlichen Meeres. Dieses hat größtentheils Lothtiefen, und ist eben wegen seiner geringeren Tiefe, und als im Bereiche des Landes, von dem Einfluß der Jahrszeit in weit höherem Maße abhängig, und erleidet daher weit größere Schwankungen in seiner Temperatur. Hier fiel denn auch der Thermometer von 15°, die er Tags zuvor im westlichen Rande des Stromes gezeigt hatte, sogleich auf 8°, weiter nördlich auf 7, 6, und 5° R. In größter Nähe des Landes, und bei einer Tiefe der See von nur 30 Fuß, sank er sogar auf 4° R. Daß aber die Seichtigkeit des Wassers in dem Winter gemäßigter Breiten weit mehr Einfluß hat auf die Abnahme der Seewärme, als ihn die Temperatur der Atmosphäre ausübt, geht klar daraus hervor, daß am 16. Jan. bei einer Luftwärme von + 4,25, die Seewärme nur + 4 betrug, während sie in tieferem Wasser und weiter vom Lande, bei weit geringerer Luftwärme, von bloß + 1, ja von — 2, und — 4° R., sich auf + 6 bis + 7 erhalten hatte. Auch hatte am Morgen des 18. Jan., bei größerer Tiefe, die See wieder eine Wärme von 5,25, obgleich die Temperatur der Luft (+ 4,12) noch um etwas geringer war als am Morgen des 16. Januar. Aus einer Vergleichung der Luft- und Seewärme (vom 7. Jan. an) ergiebt sich auch, daß für das Wasser mit Lothtiefen im allgemeinen der Unterschied der geographischen Breite weniger gleichförmig einen Unterschied der Seewärme zur Folge hat,

als im hohen Meere. In letzterem würde eine Differenz von fünf Breitengraden eine merkliche Verschiedenheit der Seewärme bedingt haben, während hier in sehr verschiedenen Breiten (z. B. am 8. und 17. Jan.) die See denselben Wärmegrad zeigte. Im Golf=Strom fand sich dießmal in der Breite von Kap **Roman** eine Wärme von 19,50; die also um 2° höher war als die zwei Tage vorher und in einer um drei Grade südlicheren Breite beobachtete Temperatur der See östlich vom Strome. Am 2. Jan. hatte er, nördlich von Kap **Hatteras**, noch eine Wärme von 17,75; und diese für bloß zwei Breitengrade beträchtliche Temperatur=Verminderung desselben erklärt sich durch die oben erwähnte irrige Annahme unserer zu östlichen Länge. Wird nemlich unser Standpunkt am 1. Jan. so weit (um etwa einen Längengrad) westlich gerückt, um uns, wie wir an jenem Tage waren, in den Golf=Strom zu bringen, so rückt unser Standpunkt vom 2. Jan. dem westlichen und kälteren Rande des Stromes nahe. Dagegen aber fällt alsdann unser Standpunkt vom 3. Jan., wo die Wärme des Stroms wieder auf 18,25 zugenommen hatte, näher dem östlichen und wärmeren Rande desselben. Nachdem wir am 4. Jan. außerhalb des Stromes gewesen, kamen wir am 5. Jan. wieder in ihn hinein; und von 17,62 nahm bis zum nächsten Tage seine Temperatur auf 15 ab, weil wir uns nun in seinem äußersten westlichen Rande befanden. Die am 6. Jan. angegebene Länge ist nun wieder als richtig anzusehen; und dadurch wird die vom 5. Jan. an zurückgelegte Strecke sehr verkürzt. Bei der um etwas mehr als einen Grad zu östlich angenommenen Länge, erschien diese Strecke so beträchtlich, daß es unmöglich gewesen wäre, bei dem schwachen Winde vom 5. bis zum 6. Jan. ein so großes Etmaal queer über die Strömung hin zurückzulegen. Auch kommt dadurch die Richtung unseres Courses vom Standpunkt des 5. zu dem des 6. Jan. in ein weit günstigeres Verhältniß zur Richtung der Strömung, die wir gerade unter einem rechten Winkel hätten durchschneiden müssen, wenn

obige zu östlich angenommene Länge die richtige gewesen wäre. Jene irrthümliche Berechnung der Länge des 1. bis inclusive des 5. Jan., war aber wohl mit durch die Einwirkung der in dieser Breite etwa SW setzenden Gegen-Strömung verschuldet, die am östlichen Außenrande des Golf-Stroms zu bemerken ist. Wird nun durch heftigen NW oder NWind nördlich von Kap Hatteras, der in der Richtung von NE verlaufende östliche Rand des Stromes mehr nach Osten abgelenkt, so muß wohl auch die Gegenströmung eine mehr westliche Richtung annehmen, und das Schiff weiter nach Westen treiben, als es nach dem gesteuerten Cours hätte kommen sollen. See und Luft hatten in den verschiedensten Breiten, und bei dem verschiedensten Stande des Thermometers an einzelnen Tagen annäherungsweis oder völlig gleiche Wärme gezeigt; der größte Abstand zwischen ihnen aber belief sich auf 10,62° R. (am 11. Jan.) in Lothtiefen, und auf 7,13° R. (am 3. Jan.) im Golf-Strom.

Fahrt von New-Orleans nach Liverpool.

Am 28. März gegen Mittag waren wir von Balize aus über die Barre des Missisippi in See gekommen. Wind SE und schwach. In dieser Jahrszeit, wo der Fluß durch das Schmelzen des Schnees in den nördlichen Theilen seines Wassergebiets außerordentlich angeschwollen ist, färbt er die See noch mehrere Meilen jenseits der Barre schmutzig bräunlich, und zeigt sich weiterhin, wo die grüne Seefarbe schon vorherrscht, auf dem schwereren Seewasser in bräunlichen Flächen, so daß das Meer ein eigenthümliches fleckiges Ansehn erhält. Erst Nachmittags kamen wir in das reine Meerwasser, was wegen der Lothtiefen grün ist. 29. März. Lat. N. 28,38. Lg. W. 89,8. wir sind über die Lothtiefen hinaus, daher ist die See wieder blau. Noch immer sieht man Stücke Holz, zum Theil große Bäume, und oft zu beträchtlichen Schollen oder Feldern zusammengereiht, treiben. Der angewachsene Strom hat sie mit dem unterwasche-

nen Ufer hinabgeschwemmt, und bietet durch sie das Bild einer Überschwemmung, oder einer Art Sündfluth dar, wenn man von seewärts her sich seiner Mündung nähert. Als ich in der Mitte März dem **SW Pass** seines Delta zufuhr, mußte das Dampfschiff bald angehalten, bald nach der einen bald nach der andern Seite gelenkt werden, um den Zusammenstoß mit solchen Holz-Feldern oder einzelnen großen Stämmen zu meiden, an denen wir passirten lange vorher ehe sich irgend etwas vom Lande sehen ließ. **30.** März: trübe Luft, Regen. Wind **NW. Lat. N.** 27,53. **Lg. W.** 87,20. **31.** M. **Lat. N.** 26, 14. **Lg. W.** 84,42. **1.** April. **Lat. N.** 24,14. **Lg. W.** 84. viel Seegras, aber nur in kleinen etwa handgroßen Stücken, treibt umher. **2.** April. laviren bei frischem Gegenwind, sehen die **Saddle Hills** auf **Cuba**, längs dessen Küste wir hinsegeln. **Lat. N.** 23,17. **Lg. W.** 83,20. heiter, warm. um 1 Luft 21,75. See 21. Da wir heute in einer und derselben Breite blieben, so scheint der heitre und ruhige Tag sehr geeignet, an ihm ein Schema zu geben, für die in dieser Breite auf der See je nach der Tageszeit eintretende Veränderung der Luftwärme. Die stündliche Beobachtung ergab folgenden Temperatur-Wechsel der Luft: um 7 Uhr 19,25. um 8 = 20, um 9 = 20,25. um 10 = 21. um 11 = 21,25. um 12 = 21,50. um 1 = 21,75. um 2 = 21,75. um 3 = 21,50. um 4 = 21,25. um 5 = 21. um 6 = 20,75. um 7 = 20,50. **3.** April. früh um 8 liegt das **Morro-Castle** von **Havana** etwa 10 Seemeilen von uns in **SSW. 4.** April. sehen Mittags **Long Island** an der Küste von **Florida**, und sind nun im Golf-Strom. **Lat. N.** 24,53. **Lg. W.** 80,40. Seegras treibt umher. windstill oder schwacher Gegenwind. sehen Abends das Leuchtfeuer von Kap **Florida. 5.** April. windstill oder schwacher nördlicher Gegenwind. Mittags sind wir in der Breite des **MWChannel of Providence**, und in der Nähe der Küste nördlich von Kap **Florida.** um 12. Luft 22. See 21. **6.** A. windstill; erst Abends leichter günstiger Wind. um 7

Luft 20. See 21. um 12 L. 22. S. 21,50. um 6 L. 20. S. 21,25. **7.** April. Lat. N. 30,46. Lg. W. 79,18. Wind leicht, Nachmittags ungünstig und noch schwächer. Wasserhose, und Regen. Der nördliche Wind hat eine starke Dünung (swell) der See bewirkt, die im Golf-Strom deshalb so beträchtlich ist, weil der Wind seiner Strömung entgegen geweht hat. Nachts stürmisch, und heftiges Gewitter mit starkem Regen, während dessen auf der höchsten Mastspitze ein schönes St. Elms-Feuer (Composant der englischen Seefahrer) sich zeigt, bald erscheinend, bald verschwindend, und in der Form eines kleinen bleichen Sternes leuchtend. um 7 Luft 19,75. See 20. um 12. L. 19,75. S. 20,50. um 5 L. 19,50. S. 20,50. **8.** April. Luft feucht und trübe. Der Wind weht Mittags der Strömung entgegen, weshalb die See sehr hoch ist. Die Wellen aber sind im Golf-Strom, wenn ein starker Wind gegen seine Strömung anweht, viel unregelmäßiger als außerhalb desselben, und ihre Spitzen und Kämme spritzen senkrecht hoch in die Luft, statt sich in Schaum zu brechen. Lat. N. 32,13. Lg. W. 78,39. Nachmittags Wind S; dann NW, der an dieser Küste trocken zu sein pflegt, und bei dem es sich aufklärt. Abends Wetterleuchten; Nachts heftiger Regen; um 9 Luft 19. See 20,25. um 12 Luft 20. See 20,75. um 5 Luft 19,25. See 20,50. um 7 Luft 18,50. See 20. **9.** April. regnigt, trübe; Wasserhose; Gewitter. Vormittags heftige Böe von Osten mit Regen und sehr hoher See. hove-to, da der Wind immer stürmischer wird. Lat. N. 32,50. Lg. W. 77,77. um 12 Luft 16. See 20. Eine Abnahme der Luft-Temperatur um 4^{0} hat also die See-Oberfläche im Golf-Strom um nichts abgekühlt; um 5 Luft 16. See 19,75. **10.** April. Lat. N. 32,52. Lg. W. 78. noch immer so stürmisch, daher auch noch hove-to; trüb, regnig. Abends ist der Wind etwas gelinder, daher werden wieder Segel beigesetzt. Wir sind durch den Sturm jetzt näher an den westlichen Rand des Stromes getrieben, und sehen daher viel Seegras, was dagegen in der Mitte des-

selben in nur sehr geringer Menge zu finden ist; um 10 Luft 16,25. See 19,50. um 12 Luft 16,50. S. 19,50. um 5 Luft 17,25. See 20. **11.** April besseres Wetter, öftere Regenschauer. Lat. N. 34,51. Lg. W. 74,46. um 7 Luft 17,25. See 20. um 1 Luft 17,50. See 20. um 6 Luft 17. S. 19,75. **12.** April. regnigt, trübe; wir sind westlich außerhalb des Golf-Stroms, zwischen ihm und der Küste, deshalb ist die See grün; und zwar dunkelgrün, weil wir nicht in Lothtiefen, sondern in dem tieferen Wasser zwischen ihnen und dem Strom sind. Natürlich hat daher auch die Seewärme seit gestern um ein beträchtliches abgenommen. Nachmittags stürmisch; die See wird wieder blau, indem wir wieder in den Golf-Strom eintreten, und ihre Wärme nimmt damit wieder zu; um 7 Luft 15,75. See 13,75. Cours NNE; um 12 Luft 15. See 13,50. Cours EbN; um 6 Luft 16. See 19. Cours EbN; Abends um 8 hat die See nur 12,44^{0} Wärme. **13.** April. früh Morgens heftige Böe mit Regen. Luft trübe und kalt; die See ist grün; gegen Mittag klärt es sich auf; Wind NW; Cours EbN; Lat. N. 38,18. Lg. W. 67,58. Nachmittags wird der Wind gelinder, und wir setzen mehr Segel bei. Der Himmel ist nun so wolkenfrei, die Luft so rein, und der Wind so scharf wie in Deutschland im Winter bei Ostwind; um 11 Luft 11. See 14,75. um 12 Luft 9,50. See 12. um 2 Luft 7,25. See 7,75. um 5 Luft 6,75. See 7. **14.** April. Luft kalt und trübe. Die See ist mehr dunkelbläulich statt grün. Wind NNE, ab und an in squalls heftiger wehend. Lat. N. 38,18. Lg. W. 64,55. gegen Abend wird der Wind schwächer, und Nachts ist es windstill; um 8 Luft 9. See 15. um 1 Luft 12,25. See 18. um 5 Luft 11,50. See 17,75. um 6 Luft 12. See 18. **15.** April. Morgens ist die See dunkelblau; Wind NW und sehr schwach: Himmel bewölkt. Lat. N. 38, 5. Lg. W. 63,36. um 8 Luft 14. See 17,75. um 10 Luft 14,50. See 18. um 3 Luft 15. See 18. um 6 Luft 12,50. See 16,25. **16.** April. trübe, windstill; ab und

an Regenschauer mit etwas mehr Wind, der aber veränderlich und unbeständig ist; nach heftigem Regen ist um 9 Luft und See kühler. Lat. N. 38,3. Lg. W. 61,57. Nachmittags beständiger Regen und wenig oder gar kein Wind. Abends um 9 ein squall. um 7 Luft 14. See 17,25. um 9 Luft 12,50. See 16. um 12 Luft 13. See 16,75. um 6 Luft 13. See 16. um 7 Luft 12,50. See 16. **17.** April. See dunkelgrünlichblau, Himmel bewölkt, Luft trübe. Nachmittags klar und heiter, und von 5 an nimmt der Wind ab. Ein kleines Rippeln des Wassers, wie an dem Ufer eines Flusses, war zu bemerken als wir aus dem Golf-Strom wieder in kaltes und reingrünes Wasser hinauskamen. Tagüber hatten wir gegen den ungünstigen Wind zu laviren; um 6 Cours SEbS; um 12 Luft 15. See 18,50. um 2 Luft 14,25. See 18. um 4 Luft 13,25. See 18. um 5 See 14,22. um $5\frac{2}{3}$ See 13,33. um $5\frac{5}{6}$ See 11,11. um 6 Luft 11,25. See 12,25. um 7 Luft 11,50. See 14,75. **18.** April. Wind schwach aber günstig, See ganz grün, heitres Wetter, Cours $E\frac{1}{2}N$, Lat. N. 39,27. Lg. W. 60,11. Nachmittags fast völlige Windstille. Abends um 6 ist die See wieder blau; um 7 Luft 11,50. See 12,75. um 8 Luft 12,50. See 12. um 9 Luft 13. See 12,50. um 10 Luft 13,25. See 13. um 11 Luft 13,75. See 13,75. um 12 Luft 13,75. See 14. um 1 Luft 14. See 14,25. um 3 Luft 14,75. See 15. um 4 Luft 14,50. See 15,50. um 5 Luft 14,50. See 15,75. um 6 Luft 14. See 16. um 7 Luft 13. See 16,50.

Ich habe diese Reise vorläufig nur bis zum Meridian von Lg. W. 60° verfolgt, da das die Grenze ist, die ich für den westlichen Theil des Atlantischen Meeres von dem es sich hier zunächst handelt, angenommen habe. Bis zu diesem Meridian nemlich begleitet das feste Land in größerer oder geringerer Entfernung den Golf-Strom noch immer, und es stellen sich dadurch bis zu dieser Länge nicht bloß die auffallendsten Eigenthümlichkeiten des Stroms aufs deutlichste heraus, sondern

es bildet auch sein Verlauf bis zu dieser Grenze den wichtigsten und interessantesten Theil desselben für den Seemann. Den weiteren Verlauf desselben aber, so weit ich seine Temperatur-Verhältnisse zu beobachten Gelegenheit hatte, werde ich später, in der Fortsetzung dieser Reise bis zur Europäischen Küste zu berücksichtigen haben.

Auf den drei bisher erwähnten Fahrten wurde der Golf-Strom nur auf einzelnen Punkten, und meist nach kurzem Aufenthalt in ihm, durchschnitten, und die Mehrzahl der Temperatur-Bestimmungen betrafen die See außerhalb desselben. Dagegen aber ist diese Fahrt vorzüglich dadurch interessant, daß sie zum großen Theil innerhalb des Stromes Statt fand, und dadurch Gelegenheit gab, von seiner südlichsten Breite an bis zu Lat. N. 40° seine Wärme-Verhältnisse zu beobachten, und auf mehrmaligem kurzem Ueberschreiten seiner Grenze, sie mit der Temperatur des umgebenden Wassers zu vergleichen.

Der Unterschied zwischen dem Punkte der ersten Thermometer-Beobachtung am 2. April (unter dem Wendekreise, südlich vom Anfange des Golf-Stroms, und in der Nähe der Küste von Cuba), und zwischen der letzten am 18. April, betrug sechszehn Breitengrade, und wenig mehr als drei und zwanzig Längengrade. Auf dieser Entfernung wurde als höchster Grad der Seewärme 21,50, als niedrigster 7, mithin als Unterschied der Extreme 14,50° R. gefunden. Die Luftwärme zeigte die Extreme von 22 als höchste, und 6,75 als niedrigste Temperatur, also einen Unterschied derselben von 15,25° R. Bei Luft und See fand daher ein ziemlich gleiches Verhältniß zwischen den Extremen Statt. Im Golf-Strom hatte das Wasser, bis zur Breite von Kap Hatteras (11. April) nicht weniger als 19,50° Wärme gehabt, also nur eine Abnahme von 2° R. auf einen Unterschied von elf Breitengraden erlitten. Die See außerhalb des Golf-Stroms hatte an der Küste von Cuba 21° R., also dieselbe Wärme wie der Strom; dagegen hatte sie, westlich vom Strome, zwischen ihm und dem Lande,

und nördlich von Kap Hatteras, nur 12,44 bis 14,75 gezeigt, oder einen Abstand von 5 bis 7° von der Temperatur des Strom=Wassers. Zwischen Luft und Golf=Strom hatte sich bis zur Breite von Kap Roman nur ein größter Wärme=Unterschied von 1,50° R. beobachten lassen; von dort bis zum Kap Hatteras aber wurde der Abstand merklicher, und betrug während eines heftigen Sturms mit Gewitter 4° R. Nördlich von Kap Hatteras erreichte die See eine höchste Wärme von 19°, die Luft von 16°, und der größte Abstand zwischen beiden betrug 6,25° R. Beim Ueberschreiten der westlichen Grenze des Stroms fiel hier, mit dem Eintritt in das grüne Wasser, der Thermometer sogleich um 6° (12. April), und stieg von Mittags bis Abends um 6 Uhr, wo wir wieder im Strome waren, eben so schnell um 5,50°, um einige Stunden darnach, in flächerem Wasser nochmals um 6,56° zu fallen. Am Morgen des 13. April war die Luft bedeutend kälter geworden, weil der Wind NW war, und also von der George's Bank herwehte, die hier unmittelbar vom Golf=Strom bespült wird. Die Farbe der See war grün, obgleich das nächste Land, Kap Cod, etwa 200 Seemeilen, und die Grenze der Lothtiefen auf der George's Bank gegen 90 Seemeilen von uns entfernt war. Und diese grüne Farbe der See sprach dafür, daß wir uns auf einer Stelle befanden, wo das Senkblei, wenn auch erst in beträchtlicher Tiefe, Grund angezeigt haben würde, und wo jedenfalls die See eine weniger, nach dem gewöhnlichen Ausdruck, unergründliche war als im blauen Strome. Damit hing denn auch die seit Abends zuvor um 8 Uhr auf 12,44, und heute um 11 und 12 Uhr auf 14,75 und 12° R. gefallene Seewärme zusammen. Hatte aber der kalte NWWind bis um Mittag eine Abnahme der Luftwärme auf 9,50° R., und die durch das grüne Wasser angezeigten Lothtiefen eine Abnahme der Seewärme auf 12° R. bewirkt; so fielen im Laufe des Nachmittags beide doch noch so bedeutend, die Luft um fernere 2,75°, die See um fernere 5° R., daß diese wei=

tere Abkühlung (abgesehen vom **NW**Winde und von den Lothtiefen) noch in einem besonderen außergewöhnlichen Umstande begründet sein mußte. Nun läßt sich zwar wohl annehmen, daß die in den nördlichen Rand des Stromes hineinragenden Lothtiefen der **George's Bank** mit ihrem kälteren Wasser die Temperatur des Golf-Stroms durch gegenseitige Ausgleichung um etwas kälten, und zumal bei einem starken **NW**Wind, der die nördliche Grenze des Stromes mehr nach Süden verrückt, seine Temperatur in dieser Länge etwas vermindern werden. Indeß eine solche lokale kältende Einwirkung würde doch nur auf die nächste Umgebung jener Lothtiefen beschränkt sein, könnte sich nie bis zu einer so bedeutenden Entfernung erstrecken, und auch nie einen intensiv hohen Grad erreichen. Auch die sehr viel kältere Gegenströmung, die von der Bank von **Newfoundland** her längs dem nördlichen Rande des Golf-Stroms in **SW** Richtung gegen Kap **Hatteras** setzt, möchte gerade in dieser Länge des 68 Grades wohl am meisten einen kältenden Einfluß auf die Temperatur des Stromes ausüben können, indem sie sich im 39. und 40. Breitengrade zwischen den Lothtiefen der **George's Bank** und dem Strome hindurchdrängt; allein auch sie würde natürlich nur im äußersten Rande desselben, und auch nur um ein weniges, die Temperatur des Wassers herabzustimmen vermögen. Diese Umstände können also zur Erklärung des weiteren beträchtlichen Sinkens der Seewärme von 12 auf 7° **R.** durchaus nicht genügen. Aus den bereits mitgetheilten Reisen ersieht man, daß im Januar (z. B. am 8. 11. und 12.) in den Lothtiefen an der Küste die Seewärme ebenfalls 7° **R.** betrug, in einer Breite und bei einer Luft-Temperatur die denen des 13. April entsprachen. Auch ergiebt sich aus einer andern Reise, daß auf einer jener Stellen die See am 14. November um 3,50 bis 4° wärmer gewesen war als im Januar, und eine Temperatur von 10° gehabt hatte. Daraus glaube ich folgern zu müssen, daß am 13. April die See bei gleicher Seichtigkeit wie an einer jener

Stellen, zum wenigsten so viel Wärme hätte haben müssen als wie dort im November gefunden wurde, also 10° R. Jedenfalls war aber, wie schon die sehr dunkle grüne Farbe anzeigte, die Lothtiefe hier eine ungleich bedeutendere als an jenen Stellen in der Nähe der Küste. Wäre nun aber selbst die Tiefe der See am 13. April so sehr gering gewesen, daß sie, wie am 16. Januar an der Küste von Long Island 4°, so hier im April 7° bedingt hätte, so wäre es doch noch ganz unerklärlich, wie alsdann gerade nachdem der Wind so viel schwächer geworden, die Temperatur der Luft noch hätte um 2,75° fallen können. Wenn also weder das kältere Wasser nördlich vom Strome, noch eine etwaige große Seichtigkeit diese auffallende Wärme=Abnahme der Luft und See veranlaßt haben konnte; so glaube ich die Nähe eines Eisfeldes annehmen zu müssen, was von Norden her dem Golf=Strom zugetrieben war. Daraus erklärt sich dann auch, daß, trotz des weit schwächer gewordenen Windes, mit der See zugleich die Luft so viel kälter werden konnte, und so scharf wie sie in Deutschland während des Winters bei Ostwind zu sein pflegt. Am 14. April hatte die See wieder eine dunkelblaue Farbe angenommen, als Beweis größerer Tiefe, und damit übereinstimmend auch eine höhere Wärme erreicht, die im Laufe des Tages auf 18° R. stieg, und somit den Golf=Strom hier wieder in seiner charakteristischen Eigenthümlichkeit zu erkennen gab. Die dunkelblaue Farbe und die hohe Temperatur von 17,75 und 18° hielten auch am 15. April an, und nur Abends um 6 hatte die See auf 16,25 abgenommen, während auch die Luft vom Nachmittage an um 2,50° kälter geworden war. Die kühlende Einwirkung des Regens auf Luft und See zeigte sich am Morgen des 16. April recht deutlich, wo sich dadurch binnen zwei Stunden die Temperatur der Luft um 1,50°, die Seewärme aber um 1,25° minderte. In südlicheren Breiten, in der Nähe des Wendekreises, pflegt die Abkühlung der See nur bei lange anhaltendem,

oder von squalls und Gewitter begleitetem Regen auffällig zu seyn. Auch bei dem anhaltenden Regen am Nachmittage fiel die Seewärme wieder auf 16, nachdem sie durch die Mittagssonne um 0,75 gesteigert worden war. Am 17. A. zeigte sich wieder die charakteristische Wärme des Golf-Stromes von 18 bis 18,50; die Veränderung der dunkelblauen Farbe aber in eine dunkelgrünlichblaue verkündete die Annäherung an den Rand des Stromes, der durch ein Rippeln bezeichnet wurde, was bei dem sehr schwachen Winde und dem ganz ruhigen Wasser besonders merkbar war. Kaum hatten wir den Rand überschritten, so nahm die Wärme des nun rein grünen Wassers um 3,78°, vierzig Minuten später noch um weitere 0,89° ab, und zeigte zehn Minuten darnach eine abermalige Abnahme um 2,22°, so daß sich als niedrigste Temperatur 11,11° **R.** ergab. Da wir bei dem ungünstigen Winde lavirten, so brachte uns um 6 der andre Tack, auf dem das Schiff **SEbS** anlag, dem wärmeren Wasser wieder näher, so daß um 7 die Seewärme wieder auf 14,75 gestiegen war. Obige bedeutende Temperatur-Abnahme hatte, wie die grüne Farbe beweist, jedenfalls in einer geringeren Tiefe der See ihren Grund, die entweder hier den äußeren Rand des Stromes begrenzt, oder von einer Theilung desselben inselförmig umschlossen wird. Die Lothtiefen (um sie kurzweg als solche zu benennen) zeigte also hier dieselbe Seewärme wie am 12. April nördlich von Kap **Hatteras** auf der Westseite des Stromes; und wäre er hier von dem freien Meere ohne Lothtiefen, wie an dem Ost-Rande seines südlicheren Verlaufes, begrenzt gewesen, so würde nicht bloß die Farbe der See blau geblieben seyn, sondern sich auch ein weit geringerer Abstand in der Temperatur ergeben haben. Am 18. April früh Morgens war die Farbe der See ganz grün, und auch ihre auf 12° gesunkene Temperatur zeigte an, daß wir uns nicht bloß außerhalb des Golf-Stroms, sondern auch in Lothtiefen oder weniger unergründlichem Meere befanden. Von 8 Uhr an nahm die Seewärme

bis Abends 7 Uhr stündlich zu, so daß wir trotz der bei sehr schwachem Winde nur geringen Fahrt, wieder ein tieferes und deshalb blaues und um 4 50^{0} **R.** wärmeres Wasser erreicht hatten. Das Wetter war an diesem Tage so heiter, die Luft so ruhig, und die Fahrt des Schiffes so unbedeutend, daß der Tag nicht hätte günstiger seyn können, um die Veränderung der Luftwärme je nach der Tageszeit in dieser Breite zu beobachten. Es ergab sich, daß von 7 Uhr Morgens an die Luftwärme bis um 2 Uhr um 3,25^{0} **R.** gestiegen war, und daß sie Abends um 7 noch um 1,50^{0} **R.** höher war als zu derselben Stunde am Morgen. Dagegen hatte unter übrigens gleichen Verhältnissen, am 2. April, in einer um siebenzehn Grade südlicheren Breite, die Luftwärme von 7 bis um 2 Uhr nur um 2,50^{0} **R.** zugenommen, und Abends 7 Uhr um 1,25^{0} **R.** mehr betragen als zur selben Stunde am Morgen. Die höchste Luftwärme beider Tage aber differirte um 7^{0} **R.** Die Tageszeit war demnach in der nördlicheren Breite von weit größerem Einfluß auf die Luftwärme, und der Unterschied zwischen der Temperatur des Morgens und des Mittags bedeutender.

Eine beträchtliche Abnahme der Seewärme im Golf-Strom, wie sie am 13. 17. und 18. April gefunden wurde, habe ich nie beobachtet, ohne zugleich eine Veränderung seines dunkelblau in eine grüne Farbe wahrzunehmen. Daraus schließe ich, daß an diesen kälteren Stellen die See immer eine geringere Tiefe besaß als im Strome selbst, oder in dem seinen östlichen (und südlichen) Rand begrenzenden Ocean. Auf diesen Flächen grünen und kälteren Wassers können dann (selbst wenn sie nicht den äußersten Rand des Stromes begrenzen, und also mit dem freien und tiefen Ocean nicht zusammenhängen, sondern isolirt ganz von dem Golf-Strom umflossen sind) auch oberflächliche Strömungen in Folge herrschender Winde, als s. g. **drift-current**, Statt finden. Schwer aber ist es einzusehen, wie nach den Angaben Einiger, die warme Strömung

von einer kälteren, etwa nach Art eines Ganges, sollte durchsetzt werden können, ohne damit zugleich als Strömung aufzuhören. Wohl aber kann an den Rändern des Stromes der Wind das wärmere Wasser über eine kältere Seefläche hinwegtreiben, so daß in einiger Tiefe der Thermometer vielleicht eine ganz andere Temperatur anzeigen möchte, als auf der See-Oberfläche. Auch können in größerer Tiefe, bei veränderten Verhältnissen der Dichtigkeit und Temperatur des Wassers andere Strömungen Statt finden. Auf der Oberfläche des Golf-Stroms aber, möchte ich wie gesagt nach meinen Beobachtungen annehmen, daß kälteres Wasser nicht geradezu eine kalte Strömung, sondern vielmehr nur eine geringere Tiefe der See beweise.

Fahrt von Lissabon nach New-York.

Die letzten Wochen dieser Reise durchschnitten in NWRichtung den hier in Frage kommenden Theil des Atlantischen Meeres, und ich werde daher die betreffenden Temperatur-Bestimmungen derselben hier anreihen. Am **28.** Juni in **Lat. N.** 31,4. **Lg. W.** 64,36. hatte Nachmittags die See eine Temperatur von 19,56° **R.** **29.** Juni. **Lat. N.** 32,3. **Lg. W.** 65,45. wir sind in der Breite der **Bermuda**-Inseln, und westlich von ihnen; heiteres Wetter; Nachmittags See 19,45. **30.** Juni **Lat. N.** 33,8. **Lg. W.** 67,21. um 8 See 19,11. heiteres Wetter, Wind schwach und veränderlich **SW**, **W** und **WNW**. Nachmittags hatte, trotz eines heftigen Regenschauers und frischeren Windes, die Seewärme auf 20,11 zugenommen. **1.** Juli. **Lat. N.** 34,39. **Lg. W.** 69,25. bewölkt, Regenschauer. Mittags See 20,11. **2.** Juli. **Lat. N.** 35,57. **Lg. W.** 70,7. Nachmittags frischer **N**Wind; um 4 See 19,22. **3.** Jul. **Lat. N.** 35,40. **Lg. W.** 72,28. Die See hat ein viel helleres blau als gestern, weil wir im Golf-Strom sind, weshalb auch die Seewärme zugenommen hat, und Vormittags um 10 Uhr 20,55, Nachmittags um 4 Uhr 21 beträgt. Der

frische starke Wind ist nördlich und kühl, aber das Wasser lauwarm, und der warme Dunst desselben wird uns von jeder Welle die hoch genug aufsteigt zugeweht. **4. Juli. Lat. N. 36,42. Lg. W. 74,30.** wir sind aus dem Golf-Strom heraus, daher ist die See nicht mehr hellblau, sondern dunkelgraugrün; wir sind westlich vom Strome, zwischen ihm und den Lothtiefen; das Senkblei wird mehrmals geworfen, erreicht aber mit einer Leine von achtzig Faden Länge keinen Grund. Morgens um 8 beträgt die Seewärme nur 16,89°. **5. Juli. Lat. N. 37,26. Lg. W, 74,20.** Wind schwach, Luft warm, ein dünner Schleier von trocknem Nebel (haze) bedeckt den ganzen Himmel; um 8 See 16,89. Nachmittags um 2 war die Seewärme, da es ein sehr heißer Tag war, auf 18,44° **R.**, also um 1,55° gestiegen; gegen Sonnen-Untergang machte sich ein schwacher **SW**Wind auf, bei dem starkes Leuchten der See und starker Thau eintrat. **6. Jul. Lat. N. 38,38. Lg. W. 74,12.** etwas Nebel; die See ist reingrün, weil wir jetzt das tiefere Wasser zunächst dem Rande des Stromes verlassen haben, und in Lothtiefen sind. Mittags finden wir Grund in 28 Faden Tiefe; daher ist die See auch weit kälter, und zeigt um 8 Uhr nur 14,22°, um 12 Uhr 14,67, und um 2 Uhr 15,56° **R.**; wir befinden uns in der Breite der **Delaware**-Mündung. **7. Juli.** starker trockner Nebel; windstill und heiß. **Lat. N. 39,19. Lg. W. 73,55.** finden Morgens und Nachmittags mit dem Senkblei 25 Faden Tiefe. See Morgens um 8 Uhr 15,22. Nachmittags um 4 Uhr 17,78. und Abends um 8 Uhr 18,80. **8. Juli.** trockner Nebel, aber weniger dicht als am Tage zuvor. **Lat. N. 39,53. Lg. W. 73,5.** Mittags sind wir in 19 Faden Tiefe. Die Seewärme ist wieder auf 17,55 gesunken, und Abends um 6 auf 17,21. Nachmittags sehen wir die **Highlands of Neversink.**

Auch im Sommer bleibt der Unterschied zwischen der Temperatur des Golf-Stroms und der des umgebenden Wassers

immer noch merklich, indem nicht bloß letzteres, sondern auch der Strom selbst alsdann eine höhere Wärme zeigt, als in der kalten Jahrszeit. So wurde hier im Juli 21° gefunden in der Breite des Stromes die im Januar zwischen 17 und 18°, im April 19 bis 20° Wärme gezeigt hatte; und in der **Strait of Florida** fand ich am 30. Januar nur 18,67°, während ich am 4. April daselbst 21° **R.** Seewärme beobachtete. Das umgebende Wasser östlich vom Strom aber hatte hier im Juli eine Wärme von 19 bis 20°, wo es im Januar und November nur 16,25 bis 16,33° gehabt hatte. Westlich vom Strome aber, in dem tiefen grünen Wasser fiel die Seewärme auf 16,89, wo sie am 12. April nur 13,50, am 23. Januar nur 9,33 betragen hatte; und als wir in das flächere Wasser mit Lothtiefen gekommen waren, ergab sich eine Seewärme von 14 bis 15° **R.**, statt der 7 bis 8° die ich im Januar, und der 10° die ich im November daselbst beobachtet hatte. Im Juli war also der Unterschied zwischen der höchsten im Golf-Strom, und der niedrigsten in den Lothtiefen beobachteten Temperatur 6,78° **R.**, der im Januar in derselben Breite 11,25° **R.** betragen hatte. Diese beträchtliche Verschiedenheit je nach der Jahreszeit hat, da der Golf-Strom selbst innerhalb dieses Zeitraums hier nur um etwa 4° **R.** in seiner Wärme differirte, hauptsächlich in dem bedeutenden Einfluß ihren Grund den die Jahrszeit auf die Temperatur der flächeren See mit Lothtiefen ausübt.

Es ist schon im Verfolg der früheren Reisen erwähnt worden, daß die Tageszeit in südlicheren Breiten einen verhältnißmäßig nur geringen täglichen Wechsel der Seewärme bedingt. Hier aber zeigte sich ein solcher recht auffallend an heißen Tagen in der Nähe der Küste, und belief sich z. B. am 5. Juli von Morgens 8 bis Nachmittags 2 Uhr auf 1,55; am 6. Juli binnen derselben Zeit auf 1,34. Am 7. Juli, einem sehr heißen Tage, steigerte sich die Seewärme ebenfalls von Morgens 8 bis Nachmittags 4 Uhr um ein beträchtliches;

aber die in jener Stunde erhaltene Temperatur von 17,78, oder 2,56° R. mehr als um 8, hatte nicht allein ihren Grund in der Tageswärme, sondern auch darin, daß wir uns östlicher befanden als am Morgen, und Abends die Lothtiefen gänzlich verließen. Daher wurde denn auch in dem tiefen Wasser zwischen Lothtiefen und Golf-Strom, um 8 Uhr Abends eine Seewärme von 18,80°, also eine höhere Temperatur als um Mittag gefunden. Tages darauf befanden wir uns wieder in Lothtiefen, und die Seewärme war Mittags 17,55, und hatte Abends um 6, als das Land in Sicht war, auf 17,21 abgenommen. Es hatte demnach im Monat Juli die Seewärme in Lothtiefen sich zwischen 14,22 und etwa 18° gehalten, während sie in denselben fünf Breitengraden zu Anfang Januar zwischen 4 und 8,75° betragen, und gegen Ende desselben Monats sich zwischen 2,75 und 8,44° gehalten hatte. Zwischen der im Januar beobachteten niedrigsten, und der zu Anfang Juli gefundenen höchsten Temperatur der See-Oberfläche in Lothtiefen fand daher ein Unterschied von mehr als 15° R. Statt; und dieser würde sich noch bedeutender herausstellen, wenn man die größte Seewärme, wie sie von Ende Juli bis Mitte September beobachtet wird, berücksichtigte. Der Golf-Strom dagegen zeigte in dieser Breite eine niedrigste Temperatur von 16 (am 24. Januar), und eine höchste von 21 (am 3. Juli), oder einen Unterschied der Extreme von bloß 5° R., und es kam daher seine Wärme zu Anfang Juli derjenigen gleich, die er Anfangs April an der Küste von Florida gehabt hatte.

Es versteht sich von selbst, daß eine warme Strömung, die sich durch ein kälteres Medium hindurchzieht, in ihrer Mitte die größte Wärme zeigt, während ihre Grenzen durch die kältere Umgebung einige Verminderung der Temperatur erleiden. So nahm in der Breite von Kap Roman, am 10. April, in der Nähe des westlichen Randes die Temperatur um 0,50° R. ab, gegen die am Tage zuvor unter derselben Breite in der

Mitte des Stromes gefundene Wärme; und am 3. Juli in der Breite von Kap **Hatteras**, steigerte sich, nach dem Eintritt in den Strom, seine Wärme ebenfalls um 0,50° **R.** Sind aber die beiden eine Strömung einfassenden Medien selbst von ungleicher Wärme, so muß auch der dem kälteren Medium entsprechende Rand derselben eine größere Verminderung der Temperatur erfahren. Daher ist denn auch nördlich von Kap **Hatteras** in dem westlicheren Theile der Strömung eine geringere Wärme als in seinem östlichen Rande wahrzunehmen; indem die Temperatur der zwischen dem Lande und dem Strome befindlichen See, zumal im Winter, ungleich niedriger ist als die des offenen Meeres östlich vom Golf-Strome. Südlich von Kap **Hatteras** ist der Temperatur-Unterschied zwischen dem Meere ostwärts, und dem westwärts vom Strome verhältnißmäßig unbedeutend, und daher würde sich wohl nur ein geringer Abstand in der Wärme des Ost- und West-Randes herausstellen; doch hatte ich nicht Gelegenheit Beobachtungen darüber anzustellen, indem ich auf keiner der obigen Reisen ihn dort quer durchschnitten habe. Uebrigens stößt hier der Golf-Strom meist unmittelbar an die Lothtiefen, und würde alsdann deren kältere See dennoch einen merklichen Abstand in der Temperatur seines Ost- und West-Randes zu bewirken vermögen.

Nachdem ich die Temperatur-Verhältnisse des Meeres innerhalb der in der Uebersicht angegebenen Grenzen, so weit meine eigenen Beobachtungen mich dazu in Stand setzten, geschildert habe; glaube ich, noch einige weitere Bemerkungen hinzufügen zu dürfen, die zwar dem ursprünglichen Gegenstand dieser Abhandlung fremd, aber zur vollständigeren Uebersicht der charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Golf-Stroms jedenfalls von Interesse sind.

Der Golf-Strom hat von dem südlichsten Punkte seines Laufes an, zwischen **Cuba** und **Florida**, bis zu seiner nördlichsten Breite, am Südrande der Bank von **Newfoundland**, eine rein blaue Farbe, die nur an Intensität in den verschie-

denen Breiten verschieden ist. In der Gegend des Wendekreises hat das Atlantische Meer überall (natürlich mit Ausnahme der grünen flächeren Stellen in der Nähe der Küsten) eine verhältnißmäßig helle blaue Farbe, das schönste ultramarin; deren Helligkeit wohl mit dem geringeren Grade der Dichtigkeit des Wassers zusammenhängt, der von der Wärme jener Breiten bedingt ist. So ist z. B. die Farbe der See bei Cuba, und so auch die des Golf-Stroms zwischen Cuba und Florida. Weiter nach Norden zu aber wird das Blau der See, und ebenso die Farbe des Golf-Stroms, dunkler; und diese Zunahme der Intensität des Ultramarin beobachtet man eben so wohl auf der Fahrt von Cuba nach dem nördlichen Theile des Golfs von Mexico, wie östlich von der Küste der Vereinigten Staaten im freien Ocean. Für den östlichen Rand des Golf-Stroms bietet daher die blaue Farbe desselben im Allgemeinen kein Unterscheidungs-Zeichen dar, indem sie dem offenen Meere daselbst gleichmäßig zukommt; und nur an einzelnen Stellen, wo durch lokale Ursachen seine östliche Begrenzung eine andere Farbe erhalten hat, wird sein eigenthümliches Blau zum Kennzeichen. So ist z. B. sein Lauf durch die Farbe deutlich abgegrenzt von dem Wasser der Bahama-Inseln und Bänke, wo die See ein weit helleres Türkis-Blau, und an flächeren Stellen ein noch blässeres weißliches Blau hat. Für den westlichen Rand des Stromes bildet dagegen die blaue Farbe durchweg eine deutliche Scheidelinie, indem er sich mit ihm überall an das flächere und deshalb grüne Wasser der Küste anschließt. Den Uebergang der einen Farbe in die andere bezeichnet dann ein grünlichblau. Der Lauf des Stromes folgt genau der Küstenlinie, indem er zwischen den Bahama-Inseln und Florida bis zur Grenze von Georgia nach N, dann bis zum Kap Hatteras etwa NE fließt. Letzteres ragt mit seinen Lothtiefen so nach Osten vor, daß es gewissermaßen wie ein Wehr was in den Fluß hineingebaut ist, seine Strömung von der nördlicheren Küste weiter ablenkt, so

daß er nicht mehr die Grenze der Lothtiefen berührt. Die Lothtiefen der **George's Bank** geben ihm dann vollends eine östlichere Richtung, so daß er etwa **ENE** zum Süd-Ende der Bank von **Newfoundland** hinströmt. Auf diesem Laufe bedingt die verschiedene Breite (breadth) der Lothtiefen, daß der Strom im Süden sehr nahe längs der Küste hinfließt, und sich je weiter nach Norden, um so mehr von ihr entfernt. Es reicht daher auch die grüne Farbe der See je weiter nach Norden um so weiter von der Küste aus seewärts; aber überall dient hier die Farbe als Kennzeichen der Grenze. Auf einer der obigen Reisen wurde mehrmals beobachtet (z. B. am 13. 17. 18. April), daß die See grün wurde, obgleich wir uns nicht außerhalb des westlichen Randes des Stromes, sondern in ihm, oder in der Nähe seines östlichen Randes befanden. Daraus folgerte ich, daß wir uns an Stellen befanden wo die See weniger, nach dem gewöhnlichen Ausdruck, unergründlich, und wo vielmehr Lothtiefen seien, da niemals diese grüne Farbe des Wassers beobachtet wurde ohne eine bedeutende Abnahme der Seewärme. In jenen Breiten hat das freie tiefe Meer keine grüne Farbe, und würde überdieß nicht einen so großen Wärme-Abstand von der Temperatur des Golf-Stroms gezeigt haben. Jene grünen Stellen, die theilweis den östlichen (oder südlichen) Rand des Stromes begrenzen, theils von ihm inselförmig umschlossen sein mögen, sind demnach die einzigen Punkte, an denen der Schiffer aus der grünen Farbe der See nicht den Schluß ziehen darf, sich zwischen der Küste und dem West-Rande des Stromes zu befinden.

Ein anderes Kennzeichen des Golf-Stroms, was er mit allen einigermaßen starken Strömungen gemein hat, ist das an seinem Rande merkbare Rippeln des Wassers. Das umgebende Meer verhält sich zum strömenden Wasser, wie das Ufer zum Flusse; und der Widerstand den das stationäre Wasser der Strömung entgegensetzt, bedingt an den Seiten der letztern eine plätschernde Bewegung der Wellchen, die indeß

nur bei ruhigem stillem Wetter und ebener See in ihrer deutlichsten Form wahrgenommen wird. In dem Falle ist der Uebergang in den Strom unverkennbar, denn der Rand desselben ist alsdann weniger glatt und unbewegt als das umgebende Meer, und von der lautlosen Stille der spiegelnden Fläche des letzteren ist der Strom alsdann auf eine für Auge und Ohr gleich auffallende Weise geschieden. Dem Auge zeigt er sich dunkler, weil seine Oberfläche bewegter und rauher ist durch die kleinen Wellchen, die mit murmelndem Geräusch sich an der Seite des Schiffes brechen. Bei rauhem windigem Wetter und hoher See ist zwar kein Rippeln zu bemerken, aber die Form der Wellen ist eine andere, als in dem umgebenden Meere. Die breiten und lang gezogenen reihenweis sich folgenden Wogen des Atlantischen Meeres findet man in ihm nicht. Die regelmäßigen Schwingungen der Wellen finden an der Strömung ein Hinderniß, und setzen sich in ihr nur in verworrenen Linien fort. Daher ist bei stürmischem Wetter die See im Strome kürzer und unregelmäßiger, und die Bewegung des Schiffes in ihm ungestümer und weniger gleichförmig. Weht der Wind der Strömung entgegen, so steigert sich gewissermaßen der Impetus des Stromes; seine Wellen thürmen sich hoch auf, und ihre Spitzen und Kämme spritzen hoch in die Luft, ohne sich in Schaum-Massen zu brechen und über den nächsten Wellen-Trog zu ergießen. Außer durch ihre Form sind dann die Wellen des Stroms auch noch durch den warmen Dunst ausgezeichnet, den der Wind von ihnen her auf das Schiff weht, wenn es sich in einer Vertiefung zwischen zwei Wellen befindet, oder sich so stark auf die Seite neigt, daß das Deck dem niederen Luftzuge frei steht. Selbst wenn man die Hand nur über Bord hält, empfindet man im Winter das Aufsteigen des warmen Dunstes.

Seegras, von der besonderen Species die fucus natans benannt wird, ist zwar an sich keinesweges ein Charakteristicum für den Golf-Strom, indem es auch in anderen Theilen des

Atlantischen Meeres über ausgedehnte Flächen verbreitet gefunden wird. Aber insofern es sich stets an den Rändern des Stromes, von dessen südlichstem Anfang an im Ausgang des Meerbusens von Mexico, bis zu seiner nördlichsten Breite, südlich von der Bank von **Newfoundland**, in Menge vorfindet, und also ein beständiger Begleiter desselben ist, kann es allerdings auch ein Merkmal für den Eintritt in den Golf-Strom abgeben. In dieser Beziehung ist daher auch die englische Benennung **gulf-weed** gerechtfertigt; die dagegen zu viel besagt, wenn man durch sie zugleich die Entstehung und den Ursprung dieses Seegrases im Golf-Strom suchen zu müssen glaubt. Die äußersten Punkte an denen ich das **gulf-weed** längs dem Verlauf des Stromes fand, waren in **Lat. N.** 24,14. **Lg. W.** 84, westlich von der südlichsten Grenze der **Florida reefs** und **keys** (1. April 1840); und in **Lat. N.** 43. **Lg. W.** 54, westlich von der südlichsten Grenze der **great bank of Newfoundland** (4. September 1839). Der Strom selbst ist verhältnißmäßig frei von Seegras; es kommt in ihm nur selten und nie in großer Menge vor, und eben dadurch wird die Annäherung an seine Ränder so merklich, längs deren es sich in so beträchtlicher Menge findet. Nördlich von den **Bahama**-Inseln und der **Maternillo**-Bank wird der Golf-Strom bis zu **Lat. N.** 36° von einem Theile des Meeres begrenzt, der bis etwa zu **Lg. W.** 65, und bis südlich vom Wendekreise hinab durch Seegras so zu sagen charakterisirt wird. Der Strom selbst aber zeigte mir auf dieser Strecke gar kein Seegras; und erst als wir seine Mitte verließen, und am 10. April in der Breite von Kap **Roman** uns seinem West-Rande näherten, fand sich wieder **gulf-weed** vor, was wir nicht gesehen hatten, seit wir am 4. April südlich von Kap **Florida** ebenfalls hart an seinem westlichen Rande gewesen waren. Viel beträchtlicher als an der westlichen Grenze des Stromes, ist die Menge des Seegrases an seinem östlichen Rande, weil dieser wie gesagt an einen Theil des Oceans stößt auf dem es in Massen treibt.

Als wir am 13. April in Lat. N. 38,18. Lg. W. 67,58 in kaltes grünes Wasser kamen, was hier den Golf=Strom im Süden zu begrenzen schien, stellte sich mit dem Verlassen der Strömung, an deren Rande auch wieder Seegras ein. Im Strome selbst habe ich es nur selten und in geringen Mengen, am meisten in der Breite von Kap Hatteras gefunden; und sein östlichstes Vorkommen darin am 19. April in Lat. N. 40. Lg. W. 58. beobachtet.

Mit Ausnahme der heißesten Monate ist der Golf=Strom in seinem nördlichern Verlaufe in der Regel wärmer als die Atmosphäre über ihm. Dieser Umstand kann aber für sich nicht zu einer Unterscheidung desselben von dem umgebenden Wasser dienen, wie Einige grundlos behaupten; denn auch das offene Meer südlich von Lat. N. 35 ist während der kälteren Jahreszeit in der Regel überall wärmer als die Luft; und auch die grüne See mit Lothtiefen hat, wie sich aus mehreren der oben mitgetheilten Reisen ergiebt, oft eine höhere Temperatur als die Luft. Die selbständige Wärme die der Golf=Strom, zwischen kälterem Wasser und bei meist kälterer Luft, bis zu seinem nördlichsten Verlaufe beibehält, übt auf die überliegenden Schichten der Atmosphäre einen so bedeutenden Einfluß aus, daß er gewissermaßen ein Wetter für sich hat, und die über ihm verdünnte Luft oft durch heftige Windstöße, Stürme, und Gewitter sich mit den umgebenden Luft=Massen ins Gleichgewicht setzt. Daher suchen auch die Schiffe, die nicht durch seine Strömung eine Beförderung ihrer Fahrt erwarten, sich von ihm fern zu halten, und ihn nöthigenfalls auf dem kürzesten Wege zu durchschneiden. Solch schweres Wetter wechselt in ihm oft mit Windstillen ab, und ist wohl in keiner Gegend seines Verlaufes häufiger als in der Nähe von Kap Hatteras. Electrische Erscheinungen sind dabei sehr gewöhnlich; nicht bloß die heftigsten Gewitter, sondern auch sehr starkes Wetterleuchten; und letzteres nicht bloß bei südlichem, sondern auch bei NWWinde. Am 7. April hatte ich,

in der Breite von **Darien** in **Florida**, Gelegenheit Nachts bei einem heftigen Gewitter mit starkem Wind und Regen, im Golf-Strom eine der seltensten electrischen Lichterscheinungen zu sehen. Auf dem höchsten Punkte des Schiffes, der Spitze des **mainroyal-mast**, zeigte sich nemlich plötzlich ein schönes **St. Elms**-Feuer (**composant** der englischen Seefahrer, der **Castor** und **Pollux** der Alten), und leuchtete, bald erscheinend bald verschwindend, wie ein blasser kleiner Stern aus dem nächtlichen Dunkel herab, was nur ab und an durch Blitze, und durch das phosphorescirende Leuchten der Wellen erhellt wurde. Auch Wasserhosen sieht man im Bereiche des Stroms nicht selten; am meisten aber wohl in seinem südlicheren Lauf, zwischen **Cuba**, **Florida** und den **Bahama**-Inseln; indeß auch an dem eben erwähnten 7. April hatte ich eine solche gesehen, und sah eine andere am 9. April. in **Lat. N.** 33. Außerhalb des Golf-Stroms habe ich Wasserhosen nie in einer so nördlichen Breite im Atlantischen Meere wahrgenommen.

Das Wasser des Golf-Stroms zeichnet sich vor dem umgebenden Meere zwar keinesweges durch eine größere Phosphorescenz aus, aber sie ist doch auch in ihm durchaus nicht, wie Einige wollen, ganz zu leugnen; sie läßt sich vielmehr bei südlichem, und vorzugsweis bei **SW**Wind, der überall längs der Küste der Vereinigten Staaten auch für das Auftreten electrischer Erscheinungen der günstigste ist, auf's deutlichste und schönste beobachten. Das Leuchten der See ist dann so stark in ihm wie in anderen Theilen des Atlantischen Oceans, und zeigt sich wie anderwärts in zweifacher Weise. Es bildet nemlich theils kleine hell leuchtende Funken, die sich besonders da zeigen wo das Wasser durch den Bug des Schiffes, oder durch die wirbelnde Bewegung am Steuerruder im Fahrwasser stark bewegt wird. Theils bildet es größere, blässer und mehr phosphorisch leuchtende Lichtflächen, die sich am deutlichsten in dem bewegten Wasser der Wellenkämme zeigen.

Thermometer-Beobachtungen auf der Fahrt von New-Orleans nach Liverpool. Fortsetzung; von Lat. N. 40°. Long. W. Gr. 60°, bis zur Küste von England.

Am **19.** April war die See schön blau, das Wetter heiter, und dabei völlige Windstille: erst Abends machte sich eine leichte Brise auf, die in der Nacht frischer wurde; einzelnes weniges Seegras treibt umher. Abends um 9 Cours **ESE.** **Lat. N.** 40,4. **Lg. W.** 58. Morgens um 7 Luft 12,75. See 16. um 11 Luft 13,50. See 15,75. um 12 Luft 14. See. 16. um 4 Luft 14. See 15,25. um 6 Luft 13,25. See 15,25. um 7 Luft 12,50. See 15.75. **20.** April. früh in der Nacht um 2 Uhr, wo wir mit der leichten Brise sechs Knoten machten, auf einem **ESE** Cours, fand sich, daß die Seewärme seit sieben Stunden um 10,75° **R.** abgenommen hatte, und nur noch 5° betrug. Wenn man bedenkt, daß in gleicher Breite, bei einer Tiefe von nur 30 Fuß, die Seewärme im Januar an der Küste von **Long Island** als 4° **R.** gefunden wurde, bei einer Luft-Temperatur von bloß 4,25, während hier die Luft eine Wärme von 10° hatte; so muß man annehmen, daß Lothtiefen oder eine Untiefe diese bedeutende Wärme-Abnahme nicht veranlassen konnten. Auch von einer etwaigen Strömung von Norden her war nichts zu bemerken; und es bleibt daher die natürlichste Erklärung, der Nähe eines Eisfeldes die Kälte der See zuzuschreiben. Daß die Luft nicht, wie bei gleicher Veranlassung am 13. April, in hohem Grade scharf und kalt war, sondern milde und nur um das gewöhnliche Maaß geringer als am Tage, erklärt sich leicht genug aus der Richtung des Windes, der nicht über das Eis zu uns wehte. Auch die Jahrszeit widerstreitet bekanntlich der Annahme von treibendem Eis in dieser Breite nicht. Es veranlaßte uns übrigens dieser Umstand unsern Cours zu ändern, und indem wir **SE** steuerten, nahm bis um 4 Uhr Morgens die Seewärme wieder auf 13,33 zu, fiel dann aber

um 6 Uhr nochmals auf 5,50, bei einer Luftwärme von 12⁰. Wir mußten also wohl wieder in den Bereich eines anderen Eisfeldes gekommen sein. Um 7 Uhr Morgens war ein Schiff nicht weit von uns in Lee, mit dem wir Signale austauschten. Es steuerte E, während wir einen SECours verfolgten. Um 8 Uhr, wo die Temperatur der Luft 11,75, die der See 6,50 betrug, sahen wir das Schiff in NE von uns, in einer Entfernung von 3 bis 4 Seemeilen. Aber trotz der geringen Entfernung erschienen uns durch optische Täuschung seine Umrisse undeutlich und seine Gestalt verzerrt. Den Rumpf des Schiffes sahen wir in der für unsere Entfernung von ihm natürlichen Größe und Höhe, nur etwas weniger deutlich. Seine Masten aber, mit der vollständigen Takelage und beigesetzten top-gallant-sails und Leesegeln, erschienen nur so hoch über der Schanzkleidung, als der Rumpf selbst über dem Wasser erschien. Sie sahen sich zugleich undeutlicher und mehr verschwommen in ihren Umrissen an, als der Rumpf, so etwa, als wenn sie um ein beträchtliches ferner von uns wären als jener. Ihre größere Undeutlichkeit war aber hauptsächlich wohl nur in dem Umstande begründet, daß das zahlreiche Detail ihrer Segel, Taue u. s. w. bei einer dem Rumpfe entsprechenden natürlichen Länge, der Höhe nach in einen winzigen Umfang zusammengedrängt war. Solche verzogene Miniatur-Verhältnisse mußten sie jedenfalls undeutlicher erscheinen lassen als den einförmigen und einfachen Rumpf, selbst abgesehen von der größeren Dichtigkeit des vor ihnen lagernden Mediums. Ein Nebenbild oder ein umgekehrtes Bild war nicht zu bemerken. Die Luft war zu der Zeit etwas trübe, der Himmel ganz mit leichtem Gewölk umzogen, und die Sonne, die etwa gleich weit zwischen uns und ihm stand, schimmerte nur schwach durch weißlich graues Gewölk hindurch. Die zwischenlagernden Luftschichten von anderem Brechungsvermögen die dieß Zerrbild veranlaßten, mußten wohl durch den kältenden Einfluß des Eisfeldes entstanden sein, dem jenes Schiff auf seinem ECours

sich vermuthlich näherte, und das nach der niederen Temperatur der See zu urtheilen nicht fern von uns sein konnte. Mittags hatte die See wieder die gewöhnliche Temperatur, wie am Tage zuvor, nemlich 15,50. Luft 14. um 1 Luft 15. See 15,50. um 3 Luft 15,25. See 15,50. um 5 Luft 15. See 15,75. um 6 Luft 15. See 15,75. um 9 See 16. Lat. N. 39,38. Lg. W. 55,50. Der günstige Wind ist Abends und in der Nacht stark. **21.** April. See dunkelblau; derselbe günstige frische Wind; Cours ESE. Lat. N. 39,1. Lg. W. 50,57. um 8 Luft 15,75. See 15,50. um 9 Luft 15,75. See 15,50. um 12 Luft 15,75. See 16. um 2 Luft 15,50. See 15,50. um 6 Luft 14. See 15,75. **22.** April. Lat. N. 39,13. Lg. W. 47,20. Morgens kalt, wolkig; Wind stark, Abends etwas schwächer; um 8 Luft 8. See 15,50. um 11 Luft 9. See 15,50. um 12 Luft 9,25. See 15,50. um 3 Luft 10. See 15,75. um 6 Luft 10. See 15. am Morgen war die Luft zwar um 7,75° R. kälter als gestern Mittag, aber dennoch hatte die Seewärme nur um 0,50 abgenommen. **23.** April. heiter, Wind schwach, See schön blau, Cours EbS. Lat. N. 38,66. Lg. W. 44,25. Nachmittags Cours SEbS, fast windstill. Nachts aber macht sich wieder eine gelinde Briese auf; um 8 Luft 8,75. See 15. um 10 Luft 9,50. See 14,50. um 12 Luft 9,75. See 14,50. um 4 Luft 11. See 14,75. **24.** April. bewölkter Himmel, trübe Luft, schwacher WWind, Cours EbN. Mittags wird der Wind stark, und hält so die ganze Nacht an. Lat. N. 39,40. Lg. W. 39. um 8 Luft 13. See 15. um 4 Luft 14. See 14. **25.** April. derselbe starke günstige WWind, Luft trübe, etwas regnig. Nachmittags NWWind, mit dem es sich aufklärt. Lat. N. 41,53. Lg. W. 36. um 9 Luft 14. See 14. um 2 Luft 14,50. See 14. um 6 Luft 11,50. See 12,75. **26.** April. derselbe starke Wind, Luft klar, Lat. N. 43,10. Lg. W. 33,50. um 8 Luft 10,50. See 13. um 11 Luft 10,75. See 13. um 6 Luft 10. See 13. **27.** April. derselbe gün=

stige Wind, indeß schwächer. Lat. N. 43,48. Lg. W. 29. um 8 Luft 10. See 12,50. um 12 Luft 11,50. See 12,50. um 6 Luft 11,75. See 12. **28.** April. trübe Luft, günstiger Wind. Nachmittags windstill; Nachts regnigt. Lat. N. 45,3. Lg. W. 25,44. um 8 Luft 11,50. See 11,25. um 12 Luft 12. See 11,50. **29.** April. regnigt, trüb, hernach heiter. Lat. N. 45,58. um 12 Luft 12. See 11. um 2 Luft 11,50. See 11. um 5 Luft 11,50. See 10,75. **30.** April. trüb, bewölkt. Lat. N. 47,40. um 8 Luft 11,25. See 10,75. um 12 Luft 11,25. See 10. um 7 Luft 10,50. See 10,50. **1.** Mai. Wind sehr stark. Lat. N. 50,8. Lg. W. 25. um 8 Luft 10,75. See 10,25. um 12 Luft 10,50. See 9,75. **2.** Mai. Die See ist heute zum ersten Male wieder grün; trübe Luft, bewölkter Himmel. Lat. N. 51,16. Lg. W. 20,56. um 8 Luft 10,25. See 9. um 12 Luft 10,75. See 9,50. um 6 Luft 10. See 9,50. **3.** Mai. etwas trockner Nebel (haze). Lat. N. 52,34. Lg. W. 22,20. um 8 Luft 9,50. See 9. um 12 Luft 9,75. See 9. um 6 Luft 9,50. See 9. **4.** Mai. Lat. N. 51. Lg. W. 19,23. um 8 Luft 10. See 9,75. um 12 Luft 10,50. See 9,75. um 7 Luft 10. See 9,75. **5.** Mai. Lat. N. 49,24. Lg. W. 18,53. um 8 Luft 9,75. See 10. um 12 Luft 11. See 10. derselbe starke ungünstige Wind wie seit drei Tagen. **6.** Mai windstill, heiter; Abends Wind und Regen. Lat. N. 50,16. Lg. W. 17,23. um 8 Luft 10,25. See 10. um 12 Luft 11. See 10,50. um 8 Luft 10. See 10,25. **7.** Mai. See grünlich; günstige frische Briese. Lat. N. 50,15. Lg. W. 13,36. um 8 Luft 8,50. See 10,25. um 12 Luft 8,75. See 10,25. um 4 Luft 8,50. See 10,25. um 7 Luft 8,25. See 10,25. **8.** Mai. früh windstill, hernach günstige Brise; Regen, darnach heiter. Abends sehr starker Wind. Lat. N. 50,29. Lg. W. 10,49. um 9 Luft 8. See 10,25. um 12 Luft 9,25. See 10,25. um 6 Luft 9,25. See 10,25. **9.** Mai. stürmisch, regnigt; wir kommen in Lothtiefen, und finden Nachmittags um 6 in 80 Faden

Tiefe Grund, der aus feinem Sand mit kleinen Muschelstücken besteht; See dunkelgrün. Lg. W. 11,5. um 4 Luft 10 See 10. **10.** Mai. trüb, regnigt, frischer Wind, stürmisch; um 8 Luft 8,50. See 10. Abends um 6 Luft 7,75. See 9,50. Lat. N. 51,16. Lg. W. 7,35. finden Abends nach 8 mit dem Senkblei in 60 Faden Tiefe Grund, der aus schwarzer Mudde und kleinen Steinchen besteht. **11.** Mai. trübe Luft, wenig Wind, Himmel ganz umzogen; wir sind Morgens um 8 in 55 Faden Tiefe; der Grund besteht aus Mudde und Steinen; der Wind ist uns entgegen, daher laviren wir. Abends um 8 sind wir in 50 Faden Tiefe; der Grund ist grober Kies. Morgens um 8 Luft 8. See 9,50. Abends um 7 Luft 8. See 9,25. **12.** Mai. Morgens schwacher SE Wind, Luft trübe. Mittags finden wir in 40 Faden Tiefe Grund, der aus feinem Sand mit Muscheln besteht. Nachmittags sehen wir in NE das Hook-Point lighthouse bei Waterford; um 8 Luft 9. See 9. um 12 Luft 10. See 8,75. **13.** Mai. trübe Luft; die See ist nicht mehr so dunkelgrün wie zu Anfang der Lothtiefen, sondern von einer blaßgrünlichen Farbe; Wind sehr schwach. Nachmittags um 6 sehen wir in NWbN das Tuskar lighthouse, etwa 6 bis 8 Seemeilen von uns; um 8 Luft 9. See 8,50. um 12 Luft 10. See 8,50. um 7 Luft 8. See 8. **14.** Mai. Wind frisch und günstig; See blaßgrün; Luft trübe, hazy; hernach Regen, und die Luft noch trüber und nebliger; gegen 3 sehen wir das Skerries lighthouse, an der Küste von Wales, in SSE, und Abends Point Lynas light; regnigt, neblig, windstill; um 8 Luft 9. See 7,50. um 12 Luft 8,50. See 7,25. um 7 Luft 9. See 7,25. **15.** Mai. windstill; wir sind bei Great Ormshead; um 9 Luft 9,75. See 7,75. Nachmittags steuern wir mit leichter günstiger Briese dem Mersey-Fluß zu, vor dessen Mündung wir Abends ankern.

Auf dieser Fahrt, die eine Strecke von etwa 55 Längengraden und 14 Breitengraden umfaßt, zeigte sich die Tempe-

ratur der Luft die Extreme von 15,75 und 7,75, oder einen Unterschied von 8° R. Die Seewärme aber erreichte die Extreme von 16 und 5, und zeigte mithin einen größten Abstand von 11° R. Vom Meridian des 60 bis zu dem des 39 Längengrades hielten wir uns zwischen den Parallelen des 39 und 40 Breitengrades. Aber trotz der gleich bleibenden Breite, war dennoch von Westen nach Osten zu eine allmählige Abnahme der Seewärme von 16 auf 14° wahrzunehmen. Diese Temperatur-Verminderung hängt vermuthlich nicht bloß von der allmähligen geradweisen Abkühlung ab, die das wärmere Wasser des Golf-Stroms verhältnißmäßig zur Länge seines Laufs erleidet; sondern wird wohl auch durch eine kalte Strömung begünstigt, die längs dem Ost-Rande der Bank von Newfoundland nach Süden setzt. Die Schwankungen die im Laufe des Tages in der Seewärme eintraten, beliefen sich regelmäßig auf 0,50 bis 0,75° R.; während die Luft-Temperatur sich in derselben Zeit um 1,50 bis 2,25° R. veränderte. Bedeutender stellte sich natürlich der Unterschied heraus, wenn man die Luftwärme zur Nachtzeit berücksichtigte, wie z. B. am 20. April, wo die Luft von 2 Uhr Nachts bis zum Nachmittage um 5,25° R. wärmer geworden war. Die Wärme der See war, mit Ausnahme der zufälligen Kältung durch Eis, regelmäßig größer als die der Luft, zuweilen nur um 0,25, zuweilen sogar um 7,50° R. Die nördliche und südliche Grenze des Golf-Stroms fällt innerhalb der obigen Längengrade zwar, je nach der Jahrszeit, in eine verschiedene Breite; indeß blieben wir auf unserer Fahrt jedenfalls um drei Breitengrade südlicher als der Nord-Rand des Stroms, wo ich ihn auf einer früheren Reise im September angetroffen hatte. Ich werde deshalb einige Notizen darüber, so wie über die oben erwähnte Strömung hier einschalten.

Am Mittage des 1. September 1839 kamen wir auf der Reise von Hamburg nach New-York, in Lat. N. 44,20. Lg. W. 49,20 in eine Strömung, die von Norden her längs

dem Ost-Rande der Bank von **Newfoundland** herabfließt, quer auf die Richtung des Golf-Stroms setzt und mit ihm vereinigt sich etwa **SE** wendet. In dieser Strömung war die See grün, die Wasser-Oberfläche viel ebener und glätter; ihre kleinen Wellchen machten ein plätscherndes Geräusch, während an ihrem Rande die größeren Wogen des freien Meeres sich brachen, und durch ihren Schaum die Begrenzung der Strömung noch deutlicher bezeichneten. Als wir sie durchschnitten hatten, nahm die See wieder die frühere dunkelblaue Farbe an, und zeigte dieselben breiten und hohen Wellen wie vorher. Noch im Laufe des Nachmittags kamen wir auf die Bank; und da nun die See mit einem Male bedeutend flächer wird, so war auch ihre Farbe wieder grün. So hatten wir an diesem Tage zwei Mal den Wechsel der See-Farbe wahrgenommen, und im Laufe desselben nach einander vier verschiedenfarbige Streifen des Meeres durchfahren. Die Vereinigung dieser nach Süden setzenden Strömung mit dem ostwärts fließenden Golf-Strom, und die daraus erfolgende Ablenkung der Strömung in einer mittleren Richtung nach **SE** bietet eines der großartigsten und interessantesten geographischen Beispiele dar für die Lehre vom Parallelogramm der Kräfte.

Unser Aufenthalt auf der Bank von **Newfoundland** war von dem dort so gewöhnlichen nebligen Wetter und sehr leichtem aber ungünstigem **NW**Wind begleitet; gewährte uns aber an einem wunderschönen und ausgebreiteten Nordlicht eine so interessante Erscheinung, daß ich mir nicht versagen kann, der Beschreibung desselben einige Worte zu widmen. Am 3. September, Abends um 8 Uhr, zeigte sich das Nordlicht zuerst in **NW** als ein röthlicher Schein, dem Abendroth ähnlich, der ohne scharf begrenzt zu sein sich allmählig über den Horizont erhob. Dann stiegen gelbliche Strahlen, Bändern gleich, vom Horizonte zu unserem Zenith herauf, hier verschwindend, dort wieder erscheinend, und in stetem Wechsel an Glanz, an Form, und an Länge sich verändernd. Bald waren sie blaß und

bleich, bald glänzten sie mit hellerem phosphorischem Schein, bald flackerten sie als schmale Streifen bis zum Zenith herauf, bald erhoben sie sich als breite Lichtbänder nur wenig über den Horizont. Gleichmäßig und bleibend war nichts an ihnen, als der stete Wechsel, und die beständige Vibration, mit der sie stoßweise, wie eine Flamme am Gemäuer, am Himmel emporschossen und zitterten. Nach einiger Zeit verlängerten sich diese Strahlen vom Zenith aus in derselben Richtung weiter, bis sie zum entgegengesetzten Horizonte in SE hinabreichten, und in Form eines ungeheuren Regenbogens als ein vollkommener Halbkreis, glühend im Licht- und Farben-Spiel, den Himmel umspannten. Dann breitete sich auch die Röthe mehr und mehr aus, sowohl den Horizont entlang, als auch stellenweis in der Form röthlicher Flecke, in der Richtung nach dem Zenith zu. Nun bildete sich, ziemlich nah dem Zenith, gewissermaßen ein Central-Punkt, wo die Röthe vorzugsweis stark war, und wo die Strahlen, jetzt fast von allen Theilen des Horizontes aufschießend, sich concentrirten und mit besonderer Deutlichkeit glänzten und schienen. Jetzt hatten die Strahlen nicht mehr das einfache gelbliche, bald blässere bald glänzendere Ansehen; sondern sie spielten wechselsweis in anderen matten oder lichten Farben, und schienen bald weiß, bald grau, bald gelb, bald grünlich. In einem Augenblick waren alle Strahlen von einer und derselben Farbe, und von gleichem Glanz, und gleich darauf hatten einige diese, andere jene Farbe; bald waren einige fast verschwunden und verblaßt, und andere schimmerten und flimmerten gar hell und kräftig. Oft vertauschten sie ihren Glanz und ihre Farbe, und der Strahl der vorher grün war wurde gelblich, der gelbe grün oder grau, der bleiche glänzend. Zuweilen verschwanden sie an einer Stelle fast gänzlich, und an einer andern zuckten sie, Blitzen gleich, mit stetem oder mit zitterndem und funkelndem Lichtschein vom Horizonte auf zum Zenith, oder zu obigem Central-Punkt, und selbst bis zur gegenüber liegenden Stelle des

Horizontes. Dabei blieb die Röthe des Himmels meist dieselbe, und wurde nur an einzelnen Stellen abwechselnd schwächer oder stärker; umzog aber zuletzt den ganzen Horizont ringsum mit einem gleichmäßigen scharlach-violett. Dieß herrliche wechselnde Farben- und Lichtspiel dauerte mehrere Stunden lang, und fesselte uns bis spät in die Nacht auf Deck. Als es dann schwächer wurde, verschwand zuerst das Strahlen-Spiel, und darauf verlor sich allmählig die Röthe. Dieselbe Erscheinung, nur weniger schön und ausgebreitet, brachte uns der folgende Abend; an ihm war das Nordlicht hauptsächlich auf die feurige Röthe beschränkt, sein Licht- und Strahlen-Spiel aber weit weniger entwickelt und undeutlicher.

Die Strömung am 1. September, und der ungünstige Wind auf der Bank in den folgenden Tagen, hatten uns südlicher gebracht, als wir zu kommen wünschten; so daß wir am Vormittage des 4. September in **Lat. N.** 42. **Lg. W.** 53. den nördlichen Rand des Golf-Stromes überschritten, dessen Temperatur um Mittag 18,75° **R.** betrug, bei einer Luftwärme von nur 11,25°. Der Strom hatte also hier eine Wärme, wie er sie im April in **Lg. W.** 62, und in einer um vier Grade südlicheren Breite, in **Lat. N.** 38 gezeigt hatte; oder wie sie das offene Meer zwischen den Parallelen des 30 bis 33 Breitengrades im November, oder in der Gegend des Wendekreises an der Küste von **Cuba** im Februar gehabt hatte.

Vom 24. April bis zum 3. Mai verfolgten wir im allgemeinen einen **NE**Cours, und legten eine Strecke von etwa 16 Längengraden und 12 Breitengraden zurück, auf der daher die Seewärme auch um ein bedeutendes abnahm, und von 14 auf 9° **R.** sank. Die Temperatur-Verminderung erfolgte bis ungefähr zu **Lat. N.** 48 in einem sehr gleichmäßigen Verhältniß, so daß einem Breitengrade etwa eine Abnahme um 0,75° **R.** entsprach. Für die nächstfolgenden fünf Breitengrade aber, war das Verhältniß ein auffallend verschiedenes, indem sich für sie im Ganzen bloß ein Unterschied von 1° **R.** in der See-

wärme herausstellte. Die See zeigte sich also, nachdem ihre Temperatur bis auf 10° **R.** gefallen war, weit weniger abhängig von der geographischen Breite, und gewissermaßen weit selbständiger in ihren Wärme-Verhältnissen als sie bei einer höheren Temperatur gewesen war. Als wir darauf vom 3. Mai an wieder südlicher kamen, nahm auch die Seewärme wieder auf 10 und 10,50 zu, und hielt sich auf 10,25 während wir innerhalb des 50. Breitengrades den Lothtiefen zusteuerten. Bei der Annäherung an ihre Grenze wurde, am 7. Mai, das Wasser grünlich, behielt aber seine Temperatur noch bis zum Nachmittage des 9 bei, wo sie um 0,25° geringer wurde als wir uns in 80 Faden Tiefe befanden. Mit der Abnahme der Tiefe um weitere 20 bis 25 Faden, fiel die Seewärme am 10. und 11. Mai von 10° abermals um 0,50°; bei einer Tiefe von bloß 50 Faden aber betrug sie am Abend des 11. Mai nur 9,25° **R.** Am folgenden Tage hatte sich die Seewärme, bei einer Tiefe von nur 40 Faden, wieder verringert, so daß sie nur 8,75° betrug, und nahm noch mehr ab, als wir in noch flächeres und deshalb blaßgrünes Wasser kamen. Die niedrigste Temperatur der See von 7,25° wurde in der Nähe der Insel **Anglesea** gefunden; als wir uns aber am 15. Mai in größerer Ferne von der Küste und in tieferem Wasser befanden stieg sie wieder um 0,50°, oder auf 7,75, und Abends um 6 sogar auf 8,50. Diese nicht unbedeutende Zunahme der Seewärme um 1,25° war hauptsächlich wohl der beträchtlichen Luftwärme zuzuschreiben, die sich nach mehreren Tagen unangenehm kalten Wetters heute zum ersten Male einstellte, und die, wie früher erwähnt wurde, auf die flächere See in der Nähe nördlicher Küsten einen ungleich merklicheren Einfluß ausübt, als auf den offenen Ocean oder auf die Küsten-See südlicherer Breiten. Für die See mit Lothtiefen ergab sich also in ihrer höchsten und niedrigsten Wärme ein Unterschied von 2,75° **R.**, und die Abnahme ihrer Temperatur stellte sich auf's deutlichste als von der Abnahme der Tiefe be-

dingt heraus. Zwischen der Seewärme am äußersten Rande der Lothtiefen, in 80 Faden, und dem tiefen Meere außerhalb derselben fand sich der nur sehr geringe Unterschied von 0,25° R.

Thermometer-Beobachtungen im östlichen Theile des Nord-Atlantischen Meeres.

Fahrt von Liverpool nach Bonny.

Nachdem wir am **18.** Juli aus dem Mersey-Fluß in See gegangen waren, hatten wir am **23.** die Grenze der Lothtiefen erreicht, und waren 190 Seemeilen westlich von der Insel Ouessant (Ushant), in Lat. N. 48,48. **24.** Juli. Lat. N. 47,53. Luft 13,50. See 13,25. Da wir nun im tiefen Meere sind, so ist die See dunkelblau. Morgens Regen und starker Gegenwind, weshalb wir laviren. Nachmittags trocken. **25.** Juli. Lat. N. 45,35. Lg. W. 11,3. See und Luft sind heute viel wärmer. Luft 16,50. See 16,25. **26.** Juli. Wind frisch und günstig. Luft 15. See 15. Lat. N. 43,5. Lg. W. 11,25. **27.** Juli. Lat. N. 41,13. Lg. W. 13,13. Luft 15,50. See 15,75. **28.** Juli. Lat. N. 39,12. Lg. W. 14,43. Luft 16,50. See 16,50. **29.** Juli. bewölkt, trüb, leichter Nebel (haze). Lat. N. 37,13. Lg. W. 16,11. Luft 16,50. See 17. **30.** Juli. wolkig. Lat. N. 35,25. Lg. W. 17,13. Luft 16,75. See 17,50. **31.** J. Lat. N. 33,17. Lg. W. 18,42. wir haben seit dem 26. beständig günstigen Wind. Nachmittags sind wir in der Breite von Madeira. Luft 17,25. See 17,25. Wind EbN, Himmel bedeckt. **1.** August. bewölkt, Wind SE. Lat. N. 30,35. Lg. W. 19,23. Luft 17,50. See 17,75. **2.** Aug. Morgens umzogen; hernach heiter; Wind SE. Lat. N. 27,54. Lg. W. 19,50. Luft 17,50. See 17,50. **3.** Aug. Lat. N. 25,6. Lg. W. 19,58. bewölkt; Wind E bis SSE; Luft 18,50. See 18,25. **4.** Aug. heiter; Lat. N. 22,25. Lg. W. 20,11. Luft 18. See 18. **5.** Aug. Lat. N. 19,33. Lg. W. 20,2. Luft 18,50. See 19,50. schönes Wet-

ter; Wind NE. **6.** Aug. Wind Morgens NNE, hernach E, Abends schwach; schönes Wetter; Luft 20. See 21,75. Lat. N. 17,17. Lg. W. 19,35. **7.** Aug. bewölkt; Luft 21. See 22. Nachmittags ist der Wind sehr schwach; Lat. N. 15,49. Lg. W. 19,49. **8.** Aug. Lat. N. 14,55. Lg. W. 19,37. Luft 22. See 22. windstill oder schwacher Wind. **9.** Aug. Lat. N. 14,19. Morgens windstill, hernach heftiger squall mit Regen. Nachmittags windstill; Luft 21,75. See 22,25. **10.** Aug. wir sind in der Breite des Gambia-Flusses. Morgens heftige Regenschauer mit Wind, nachher heiter; mehrere Regenschauer; Wind NbE; Luft 20,25. See 21,25. **11.** Aug. Lat. N. 13,3. Lg. W. 18,46. Wind W½S und schwach; heiter; Abends regnigt; Luft 20,75. See 21. **12.** Aug. Lat. N. 11,32. Lg. W. 18,50. bewölkt; Wind NW; Abends windstill, fernes Gewitter; Luft 21. See 21. **13.** Aug. Lat. N. 10,46. Lg. W. 18,46. Morgens bewölkt, etwas regnig, hernach heiter; Wind schwach; mehrere Regenschauer; Luft 21,25. See 21. **14.** Aug. Lat. N. 9,40. Lg. W. 17,32. heitres Wetter, mit abwechselnden Regenschauern; Luft 21. See 21. **15.** Aug. Lat. N. 8,38. Lg. W. 15,52. heiter, hernach bewölkt; Luft 21. See 20,75. **16.** Aug. Lat. N. 8,3. Lg. W. 15,40. Wind SW, heiter; Nachts Regen. Luft 21,25. See 20,75. **17.** Aug. Lat. N. 7,11. Wind sehr schwach, ab und an heftige Regenschauer mit etwas mehr Wind. Luft 19,75. See 20,50. **18.** Aug. Lat. N. 6,2. Lg. W. 13,30. Nachmittags um 4 sind wir etwa 95 Seemeilen von Kap Anne entfernt; heiteres Wetter; Luft 20,50. See 20,75. **19.** Aug. Lat. N. 5,32. Lg. W. 11,22. bedeckter Himmel, hernach heiter; wir laviren bei ungünstigem Winde; Luft 20. See 20,25. **20.** Aug. Lat. N. 4,51. Lg. W. 9,34. Luft 19,50. See 20. Nachmittags um 4 kommen wir in eine Strömung die nach Osten setzt, und deren Schnelligkeit etwa 3 bis 4 Knoten (Seemeilen) in der Stunde beträgt. Eine starke Strömung hat, falls der Wind ihr nicht

entgegen ist, weit niedrigere Wellen als bei gleichem Winde die übrige See, und ihre Wellenkämme brechen sich nicht, sind daher ohne Schaum, und machen weniger Geräusch. Wind **SSW.** Nachmittags gegen ½6 sehen wir in einer Entfernung von etwa 20 Seemeilen von uns den **Sinou-Hill**, an der Küste nordwestlich von Kap **Palmas**; wir laviren. **21.** Aug. **Lat. N.** 4,10. **Lg. W.** 8,20. bewölkt; um 8 heftige Regenschauer. Nachmittags heiter; um ½2 sehen wir Kap **Palmas** in **ENE.** Luft 19,25. See 20. **22.** Aug. **Lat. N.** 4,27. **Lg. W.** 5,46. Luft 19,50. See 19,50. heiter, Wind günstig, aber schwach; die starke Strömung von **W** her ist mit uns. **23.** Aug. **Lat. N.** 3,53. **Lg. W.** 3,20. Luft 18,75. See 18. heiter, Nachmittags bewölkt. Die See hat heute eine grüne Farbe. **24.** Aug. **Lat. N.** 3,52. **Lg. W. 1.** heiter. Luft 18,75. See 18,25. der günstige Wind ist sehr schwach; Abends windstill. Die See ist stellen- und strichweis ganz grauschwärzlich oder graubräunlich gefärbt. **25.** Aug. **Lat. N.** 4,9. **Lg. East.** 0,58. früh Morgens Wind frisch, hernach schwach; Himmel umzogen; Luft 19. See 18,25. Wind **SWbW**, starkes Leuchten der See. **26.** Aug. **Lat. N.** 3,55. **Lg. E.** 2,58. Wind **SWbW** und schwach; Morgens bedeckt, Vormittags etwas Regen, hernach klar. Nachmittags heftiges Regenschauer, darnach wieder heiter. Luft 19,25. See 19. **27.** Aug. Die See ist hellgrün; keine Beobachtung. Morgens bedeckter Himmel, frische Briese. Mittags Luft 19,50. See 19,75. Cours **SEbE½E.** Nachmittags heftiger Regen, trübe Luft. Abends um 6 Luft 18. See 19. wir sind in 20 Faden Tiefe und Abends um 8 Uhr in 21 Faden Tiefe. Der starke Wind und heftige Regen halten die ganze Nacht an. **28.** Aug. Luft 20. See 20. Morgens noch immer heftiger Regen; Cours **ESE**; um 7 Uhr sehen wir das Land westlich von der Mündung des **Bonny**-Flusses; um 8 sind wir in 11 Faden Tiefe; Cours **NNE**; Wind **SW**; gegen 10 Uhr ankern wir in 7 Faden Tiefe, etwa 4 Seemeilen **to windward**

von der Barre die den Eingang zum Bonny-Fluß verschließt. Regenschauer, trübe Luft. **29.** Aug. Himmel dunkel bewölkt, Luft trübe; um 8 Luft 19,75. See 19,75. um 12 Luft 20,50. See 20. von Mittag an klärt es sich auf. Nachmittags um 3 gehen wir mit dem günstigen Seewinde über die Barre, auf der das Wasser trübe und gelblich ist, dann aber mit Zunahme der Tiefe wieder klar wird. Abends um 6 ankern wir bei Bonny.

Auf dieser Fahrt waren, bei einem Unterschied von vier und vierzig Breitengraden (vom 24. Juli an gerechnet) und sieben und zwanzig Längengraden, die Extreme der Seewärme 13,25 und 22,25, mithin ihr Unterschied 9° R. Die Temperatur der Luft veränderte sich in einem auffallend gleichen Verhältniß, indem sie die Extreme von 13,50 und 22 erreichte, also einen Unterschied von 8,50° R. zeigte. Die Zunahme der Wärme mit dem Vorrücken nach Süden fand für Luft und See in so merkwürdig gleichmäßiger Weise Statt, daß unter den aufgeführten 37 Tagen die Temperatur für beide an 10 Tagen übereinstimmte, an 12 Tagen nur um 0,25° R. verschieden war, und überall nur einen größten Unterschied von 1,75° erreichte. Die bedeutendste Zunahme der Seewärme im Lauf eines Tages trat vom 24. bis 25. Juli ein, als wir aus dem Bereiche der Lothtiefen in das tiefe Meer kamen, und betrug 3° R. Am 26. Juli, in der Breite von Kap Finisterre, war die Temperatur der See wieder um 1,25° gesunken, nahm aber von da an bis zur Breite des Kap Verde (am 9. Aug.) regelmäßig zu, mit einziger Ausnahme des 31. Juli, wo sie in der Breite von Madeira um 0,25° geringer war als Tages zuvor, und des 1. und 3. August. Auf dieser Strecke von 29 Breitengraden stieg sie von 15 auf 22,25, also um 7,25, oder um ungefähr 1° R. auf je vier Breitengrade. Zwischen der Breite von Kap Blanco, und der der nördlichen Kap-Verdischen Inseln fand wieder eine merkwürdige Steigerung der Seewärme Statt, indem sie vom 5. bis

6 Aug. um 2,25° zunahm. Vom 1. bis zum 9. Aug. hatten wir uns mehr oder weniger immer in dem Meridian von Lg. W. 20° gehalten. Als wir nun aber den am weitesten nach Westen vorspringenden Punkt der Küste, das Kap **Verde**, passirt hatten, verfolgten wir bis zum Kap **Palmas** im allgemeinen einen **SE**Cours, auf dem die Seewärme wieder abnahm, und vom 9. bis zum 21. Aug. um 2,25° **R.** fiel. Auch die Luftwärme nahm auf dieser Strecke von 10 Breitengraden um 2,50 ab. Diese Abnahme der Temperatur von Luft und See findet ihre Erklärung in den häufigen und sehr heftigen Regenschauern die in dieser Jahrszeit an der Küste vorherrschen; sie sind gewöhnlich von frischem Winde, manchmal selbst von starken Böen begleitet, und wechseln auf das schnellste mit heiterem wolkenfreiem Himmel und schwachem Wind oder Windstille ab. Auffallend ist es, wie sich an dem eben noch reinen Himmel so plötzlich Wolken bilden, ihn ganz umziehen, sich in Regen auflösen, gänzlich verschwinden, und den wieder blauen Himmel eben so bald von neuem verdüstern. Als wir den südlichsten Punkt von **Guinea**, Kap **Palmas**, passirt hatten, steuerten wir in der Parallele von **Lat. N.** 4° nach Osten, von der starken Strömung begünstigt. Die Seewärme fiel nun bis zu **Lg. W.** 3 noch um 2° **R.**, nahm aber darnach wieder zu, und stieg mit der Annäherung ans Land, trotz der Lothtiefen, so daß sie in 20 Faden Tiefe 19, und am 28. Aug. in 7 Faden Tiefe 20° **R.** betrug. Ich erinnere hier an das oben erwähnte, von **Hall** und **Livingston** beobachtete, Zunehmen der Seewärme in der Nähe der **Missisippi**-Mündungen und einiger Fluß-Mündungen an der Küste von China, und an meine dafür aufgestellte Erklärung, die auch für die Küste des **Niger**-Delta gültig ist. Die außerordentliche Menge von süßem Wasser die hier aus vielen und großen Fluß-Mündungen dem Meere zuströmt, muß wohl als die Ursache der größeren Seewärme angesehen werden, und die Ausnahme von der Regel erklären, wonach die Temperatur der

See mit dem Eintritt in die Lothtiefen geringer wird. Bei Bonny selbst, etwa 18 Seemeilen von der Barre, hielt sich die Temperatur des Wassers im Verlauf von vier Monaten zwischen den Extremen von 20 und 23,50° R., während die Luft in demselben Zeitraume die Extreme von 18 und 24° erreichte. Der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur des Wassers betrug daselbst im Sept. 1,25°, im Oct. 1,75°, im Nov. 2,25°, im Dec. 2° R. Weiteres hierüber, wie über die meteorologischen Verhältnisse im allgemeinen, enthält die kleine Abhandlung, betitelt „Einige Notizen über Bonny an der Küste von Guinea, seine Sprache und seine Bewohner. Mit einem Glossarium, von Herman Koeler, M.D. Göttingen 1848. 8.“

Fahrt von Bonny nach Liverpool.

Am **27.** December kamen wir aus dem Bonny-Fluß heraus, und über die Barre. **28.** Dec. früh Morgens lichten wir den Anker, und sind um 8 Uhr etwa 4 Seemeilen von der Barre entfernt. Wind SW und sehr schwach; Cours SbE; um 8 Luft 22,25. See 22,75. um 12 Luft 22,50. See 22,50. um 6 Luft 22. See 22,50. See dunkelgrün. **29.** Dec. die See ist tiefblau, indem wir die Lothtiefen verlassen haben; um 8 ist der Himmel heiter, aber am Horizont sind dunkle Wolken, die gegen 9 heraufkommen und sich in einem äußerst heftigen Gewitter-Sturm entladen; um 8 war die Luft 21, die See 22,25; während des Tornado aber verminderte sich die Temperatur der See-Oberfläche um 1,25 bis 2° R., und die der Luft im Regen um 2,50 bis 3° R. Als aber gegen Ende desselben der Wind sich von Osten mehr nach Norden zog, fiel die Temperatur der Luft mit einem Mal bis auf 16,75. Mittags etwas Regen, windstill; Luft 20,25. See 22. Abends windstill, und starker trockner Nebel (haze, smoke). **30.** Dec. Lat. N. 4,16, noch immer windstill, so daß das Schiff sich meistens nicht einmal steuern läßt, weshalb wir denn ganz der

nach NbE setzenden Strömung Preis gegeben sind, die uns so weit nach Osten und so nahe dem Lande zugeführt hat, daß wir um 12 ankern, um auf Wind zu warten, mittelst dessen wir ihr die Wage halten können. Da wir dem Lande so viel näher und in nur 16½ Faden Tiefe sind, so ist auch die See wieder grün; ein dichter trockner Nebel hindert das Fern-Sehen; um 4 Uhr Nachmittags wird der Anker wieder gelichtet, weil sich ein leichter SWWind aufmacht, mit dem die Luft etwas klarer wird. Um 6 Wind SWbS; um 7 sind wir in 22 Faden Tiefe; der Grund besteht aus Mudde; um 8 Uhr Morgens Luft 21,50. See 21,75. um 12 Luft 22,50. See 22,50. um 6 Luft 22. See 22,75. **31.** Dec. Die See ist grünlichblau, da wir in etwas tieferem Wasser sind; heitres Wetter; Wind sehr schwach; dunkle Wolken ziehen heran; ein fernes Gewitter zieht an uns vorbei, und nach ihm weht ein kühler Wind, so daß der Thermometer auf 20 sinkt, der um 8 Uhr 22 zeigte, bei einer Seewärme von 22,25. um 12 Luft 20,75. See 22. etwas Regen; um 6 Luft 21,25. See 22,25. wir laviren, und sind um 6 in 60 Faden Tiefe; der Grund ist Mudde. **1.** Januar. Lat. N. 3,55. in Folge von Windstille und Strömung sind wir heute nur etwa 20 Seemeilen südlich, und statt westlich zu sein sogar 57 Seemeilen östlich von der Bonny-Barre; windstill, trockner Nebel; um 8 Luft 21,75. See 22,25. um 12 Luft 22,25. See 22,25. Nachmittags ein leichter WWind; um 6 Luft 22,25. See 23. Wind SbE und sehr schwach. **2.** Jan. Lat. N. 3,30. Lg. E. 8,9. um 8 Luft 22. See 22. trockner Nebel, Wind schwach; um 12 Luft 22,75. See 22,50. die Insel Fernando Po ist in Sicht; um 4 sehen wir Kap Bullin in EbN; um 6 Luft 22,25. See 22,50. Cours SbW. **3.** Jan. Lat. N. 3,4. Lg. E. 8,14. um 8 Luft 22. See 22,25. heitres Wetter, trockner Nebel; um 12 Luft 23,25. See 22,50. die See ist nun dunkelblau. Im Laufe einer Woche sind wir jetzt endlich aus der Bucht von Biafra heraus gekommen, und haben Fernando

Po gewettert, wozu bei günstigem Winde ein einziger Tag von Bonny aus genügen würde. Aber zur Zeit der trocknen Nebel (smokes) herrschen Windstillen, die mit Tornados abwechseln, und man ist der Strömung Preis gegeben, die in die Bucht hineinsetzt; so daß man manchmal genöthigt ist, bei schwachem Winde den Anker zu werfen, um nicht zu nahe ans Land getrieben zu werden. Dann gehen selbst zuweilen mehrere Wochen darüber hin, bis es gelingt Fernando Po zu wettern. In Bonny selbst war der trockne, bald lichtere bald stärkere Nebel im December unter 27 Tagen an 10 beobachtet worden, im November an 2, und im October an 5; und sein Vorkommen am heutigen Tage, zum fünften Male auf der Reise, beweist, daß er noch bis zu einer Entfernung von 100 Seemeilen vom Festlande in derselben Eigenthümlichkeit auftritt wie an der Küste. Wind SWbS und sehr schwach; um 6 Luft 22,25. See 22,75. gegen Mitternacht Wind SWbS und squally. 4. Jan. heitres Wetter; um 8 Luft 22,25. See 22,50. um 12 Luft 22,75. See 22,75. Wind SbW und leicht, hernach NWbN; nach 4 Uhr drehte sich der Wind nach NW, und es kam ein heftiges Regenschauer; darnach ward es windstill. Abends Wind SbE und frisch; starkes Wetterleuchten. Lat. N. 3,11. Lg. E. 7. 5. Jan. Lat. N. 3,15. Lg. E. 7,4. um 8 Luft 21,75. See 22,50. windstill, etwas regnigt; um 12 Luft 23. See 22,50. Wind WbN; um 6 Luft 21,75. See 22,25. Wind WbN; Nachts außerordentlich starkes Wetterleuchten, so daß kaum einige Secunden lang Dunkelheit zwischen den blendenden Blitzen eintritt; dabei ab und an heftiger Regen; gegen Mitternacht kommt das Gewitter näher. Wind NNW. Electrische Erscheinungen sind an dieser Küste sehr häufig, so daß z. B. in Bonny im November 13 Mal, im October und December in jedem 11 Mal Gewitter war, außerdem aber noch Wetterleuchten 19 Mal im October, 14 Mal im November, und 8 Mal vom 1. bis zum 27. December Statt fand. 6. Jan. keine Beobachtung; um 8 Luft

21,50. See 22,50. Wind W; bewölkter Himmel, trübe Luft; um 9 heftiger Regen mit fernem Gewitter; gegen 10 zogen von N und E sehr dunkle Gewitterwolken heran, und mit ihnen kam ein starker kühler ENEWind, und darnach heftiger Regen; dadurch fiel die Temperatur der Luft um 3,50° R., auf 18, und die der See um 0,75° R. auf 21,75. um 12 Luft 19,25. See 21,75. Regen und Gewitter hält noch an, aber der Wind ist gelinder; um 6 Luft 20,50. See 22. windstill; Nachts klar, Wind NEbE. **7.** Jan. keine Beobachtung; um 8 Luft 22. See 22,25. heiter; Wind SbW und schwach; um 12 Luft 22. See 22,50. dunkel bewölkt; Wind SEbE, hernach Regen, und SWWind; um 6 Luft 21,25. See 22. klar; Nachts Wind SWbW und WSW. **8.** Jan. Lat. N. 2,6. Lg. E. 6,58. Morgens um 6 sehen wir die hohe Insel Principe in SSE½E, etwa 12 bis 15 Seemeilen von uns; heitres Wetter; um 8 Luft 21,75. See 22. um 12 Luft 22,25. See 22,50. um 6 Luft 22. See 22,25. der höchste Punkt der Insel liegt SEbS von uns. **9.** Jan. Lat. N. 1,44. Lg. E. 6,26. wir sind jetzt außer dem Bereich der uns entgegen, nach Osten, setzenden Guinea-Strömung, und können daher auf ein gleichmäßigeres Vorrücken rechnen; heiteres Wetter, um 8 Luft 22,50. See 22,50. um 12 Luft 22,75. See 22,50. Wind SbW; um 6 Luft 22. See 22,50. **10.** Jan. Lat. N. 1,35. Lg. E. 5,8. um 8 Luft 22,50. See 22,50. heitres Wetter; Wind SbW; um 12 Luft 22,75. See 22,50. Wind S; um 6 Luft 22. See 22,50. **11.** Jan. Lat. N. 1,34. Lg. E. 3,53. jetzt ist die Aequatorial-Strömung mit uns, die mit einer Schnelligkeit von etwa 1 Knoten (Seemeile) in der Stunde nach Westen setzt; um 8 Luft 22,25. See 22,25. heiter; um 12 Luft 22,50. See 22,50. seit gestern ist der Wind etwas frischer geworden, statt des unbeständigen und äußerst schwachen Lüftchens wie es in der Bucht von Biafra zu wehen pflegt; um 6 Luft 21,75. See 22. Abends Wetterleuchten und starkes Leuchten der See. **12.** Jan. um 8

Luft 22. See 22,50. heiter, hernach bewölkt; um 12 Luft 22,50. See 22,50. bewölkt; um 2 heftiges Regenschauer mit starkem Wind, der die Luft um 2° R. kühler macht; um 4 Wind SbW; von S und SE kommen wieder dunkle Wolken herauf, die Regen bringen; um 6 Luft 20. See 22,25. Regen, und wieder ein heftiger squall. **13.** Jan. Lat. N. 1,22. Lg. E. 1,24. in der Nacht kam wieder ein sehr heftiger squall, während dessen der außerordentlich starke Wind ENE war; um 8 Luft 21. See 22,25. heiter; um 12 Luft 22,25. See 22,25. Wind SSW; heiteres Wetter; um 6 Luft 21,75. See 22,25. **14.** Jan. Lat. N. 1,21. Lg. W. 0,6; um 8 Luft 22. See 22,50. heiter; um 12 Luft 22,50. See 22,50 Wind SSW; um 6 Luft 22. See 22,25. Abends Wetterleuchten. **15.** Jan. Lat. N. 1,13. Lg. W. 1,43. um 8 Luft 22. See 22,50. heiter; um 12 Luft 22,50. See 22,50. Wind SbW½W; um 6 Luft 21,75. See 22. Abends Wetterleuchten. **16.** Jan. Lat. N. 1,8. Lg. W. 3,20. um 8 Luft 22. See 22,25. der Wind ist seit zwei Tagen sehr schwach; um 12 Luft 22,25. See 22,25. Wind SbW; hernach kommt ein heftiger squall, wobei die Temperatur der Luft um 4,25° R. sinkt; der Regen hält noch an nachdem der squall vorüber, und Windstille eingetreten ist; um 6 Luft 20,25. See 21,75. **17.** Jan. Lat. N. 1,21. Lg. W. 4. bewölkt; Wind schwach; um 8 Luft 21,25. See 21,75. um 12 Luft 22. See 22. Wind SWbW; um 6 Luft 21,50. See 22. Abends Wetterleuchten. **18.** Jan. um 8 Luft 20,25. See 22. heftige Regenschauer; um 12 Luft 20,50. See 21,75. regnigt, windstill, oder schwacher SWWind; um 6 Luft 20,25. See 21,75. Wind SbW; Abends Wetterleuchten. **19.** Jan. um 8 Luft 21,50. See 22. heitres Wetter, schwacher Wind; um 12 Luft 21,75. See 21,75. Regen, windstill. Nachmittags klar; um 6 Luft 21,25. See 22. wir laviren. **20.** Jan. Lat. N. 1,25. Lg. W. 7,12. um 8 Luft 21,75. See 21,75. um 12 Luft 21,75. See 21,75. heiter; laviren; um 6 Luft 21,50. See 21,75. bewölkt; Abends Wind SWbS. **21.** Jan.

Lg. W. 8,22. um 8 Luft 21,25. See 21,50. regnigt: um 12 Luft 21,50. See 21,50. etwas Nebel; um 6 Luft 21,25. See 21,50. trübe Luft, bedeckter Himmel. **22.** Jan. Lat. N. 1,22. Lg. W. 10,10. um 8 Luft 21,25. See 21,50. heiter; leichter trockner Nebel (haze); um 12 Luft 21,50. See 21,75. um 6 Luft 21. See 21,75. wolkig. **23.** Jan. Lg. W. 12,26. um 8 Luft 21,25. See 21,75. heiter, hernach etwas Regen; um 12 Luft 21,50. See 21,75. wolkig; Wind SSE; um 6 Luft 21,50. See 21,50. bewölkt. **24.** Jan. Lg. W. 14,31. um 8 Luft 21. See 21,25. bedeckter Himmel; um 12 Luft 21. See 21,50. bewölkt; Wind SE und frisch; um 6 Luft 20,75. See 21,50. bewölkt. **25.** Jan. Lat. N. 1,22. Lg. W. 16,38. um 8 Luft 21,25. See 21,50. bedeckt, hernach heiter; um 12 Luft 21,75. See 21,75. Wind SSE; heiter; um 6 Luft 21,25. See 21,50. bedeckt. **26.** Jan. Lat. N. 2,7. Lg. W. 19,7. um 8 Luft 21,25. See 21,50. heiter; um 12 Luft 21,50. See 21,50. Wind SSE. Nachmittags bewölkt; um 6 Luft 21,25. See 21,50. Nachts heftiger Regen mit starkem Wind; darnach Windstille. **27.** Jan. Lat. N. 2,53. Lg. W. 19,25. um 8 Luft 21,50. See 21,50. bedeckt, windstill, hernach heiter; um 12 Luft 21,50. See 22. windstill, heiter; um 6 Luft 21,25. See 21,50. Abends Wetterleuchten; Nachts heftiges Regenschauer. **28.** Jan. Lat. N. 3,20. um 8 Luft 21,75. See 21,75. windstill, heiter; um 12. Luft 22. See 22. windstill; um 4 heftiger Regen, bei dem die Luftwärme auf 20,50 sinkt; um 6 Luft 21,50. See 22. **29.** Jan. Lat. N. 4,4. um 8 Luft 22,25. See 21,75. heiteres Wetter, um 12 Luft 22. See 22,25. heiter; Wind S; um 6 Luft 22. See 21,75. **30.** Jan. Lat. N. 4,31. um 8 Luft. 22. See 22. heiter, fast windstill; um 12 Luft 22,50, See 22,25. Wind S und schwach, wolkig und etwas neblig; um 6 Luft 22. See 22,25. **31.** Jan. Lat. N. 4,45. Lg. W. 19. um 8 Luft 21,75. See 22,67. früh Morgens einige Regenschauer, hernach heiter; Wind NNW; um 12

Luft 22,22. See 23,11. etwas neblig; Wind NNW; um 6 Luft 22,25. See 22,67. wolkig, etwas neblig, windstill. Abends schwacher SWWind. 1. Februar. um 8 Luft 21,75. See 22,22. bewölkt, einige Regenschauer, windstill; um 12 Luft 22,50. See 23,25. Nachmittags schwacher SWWind; hernach starker Regen; um 6 Luft 22. See 22,50. von 6 an windstill; um 7 heftiger Regen; um 8 ein heftiger squall mit starkem Regen und fernem Gewitter, was, als es näher kam äußerst heftig wurde. Wind E; zuweilen hört der Regen plötzlich auf, und fängt dann nach einigen Augenblicken eben so heftig wieder an. Die Luft wurde durch den Regen bis auf 19° R. abgekühlt; gegen 10 wird der Wind schwächer. 2. Febr. Lat. N. 5,21. Lg. W. 20,48. um 8 Luft 22,67. See 22,22. bewölkt; um 12 Luft 21,78. See 22,22. etwas regnigt; um 4 kommt ein squall mit SWind und Regen, wobei die Temperatur der Luft auf 18,75 fällt. Abends windstill; Nachts heftiger Regen. 3. Febr. Lat. N. 5,32. um 8 Luft 21,78. See 22. bewölkt, windstill; hernach sich aufklärend; um 12 Luft 22,67. See 22,22. trübe Luft; um 4 squally mit starkem Regen; später wieder ein squall bei dem die Luftwärme auf 17,75 fällt; darnach leichter Wind, regnigt und trübe. Nachts windstill oder unbeständiger Wind, und starkes Wetterleuchten in W, was sich von da durch N nach E zieht. 4. Febr. Lat. N. 5,53. um 8 Luft 21,78. See 22. früh heiter; hernach trüb, windstill; um 10 schwacher ENEWind; um 12 L. 22,50. See 22,22. heiter, dünner Nebel. Nachmittags windstill; um 6 Luft 22,25. See 22,22. windstill. 5. Febr. Lat. N. 5,59. um 8 Luft 21,78. See 22. in der Nacht hatten wir endlich den NEPassatwind erreicht, der erst gar sehr schwach war, und allmählig stärker wurde; heiter; um 12 Luft 22,25. See 22,25. Wind NEbE; um 2 Wind NE; um 6 Luft 21,33. See 21,78. gegen Mitternacht eine völlige Mondfinsterniß die 57 Minuten anhält. 6. Febr. Lat. N. 6,46. Lg. W. 21,42. um 8 Luft 21. See 21,50. heiter;

um 12 Luft 21,33. See 21,25. um 6 Luft 20,89. See 21,33. bewölkt. 7. Febr. Lat. N. 7,43. Lg. W. 22,53. um 8 Luft 20,80. See 21,33. bewölkt. Wind NEbE und frisch; die nach W setzende Strömung beträgt hier etwa 1 Knoten (Seemeile) in der Stunde; um 12 Luft 21. See 21. bewölkt. Nachts klar. 8. Febr. Lat. N. 8,54. Lg. W. 24,30. um 8 Luft 20,25. See 20,89. heiter; um 12 Luft 20,75. See 20,67. um 6 Luft 20,25. See 20,67. 9. Febr. Lat. N. 10,10. Lg. W. 25,54. um 8 Luft 19,75. See 20,25. es wird nun schon merklich kühler; um 12 Luft 20,44. See 20,75. heiter; Wind ENE; um 6 Luft 19,25. See 19,50. 10. Febr. Lat. N. 11,28. Lg. W. 27,6. um 8 Luft 19,75. See 20,25. bedeckt; um 12 Luft 20,25. See 20,25. um 6 Luft 19,56. See 20. 11. Febr. Lat. N. 12,32. Lg. W. 28,51. um 8 Luft 19,50. See 20. heiter, hernach bedeckt; um 12 Luft 20. See 20. Wind NE; bedeckt. Nachmittags heiter; um 6 Luft 18,75. See 19,25. bewölkt; sehr frische Briese. 12. Febr. Lat. N. 13,51. Lg. W. 30,2. um 8 Luft 17,78. See 18,25. heiter; um 12 Luft 18,67. See 18,67. Wind NEbE; um 6 Luft 18,25. See 18,67. starker Wind. 13. Febr. Lat. N. 15,26. Lg. W. 32,4. um 8 Luft 18,25. See 18,67. heiter; um 12 Luft 18,67. See 18,67; um 6 Luft 18,22. See 18,67. 14. Febr. um 8 Luft 18,50. See 18,67. heiter; um 12 Luft 18,67. See 18,75. Wind ENE; Lat. N. 17, 23; um 6 Luft 18. See 18,67. 15. Febr. Lat. N. 19,26. um 8 Luft 18,25. See 18,67. heiter; um 12 Luft 18,67. See 18,75. Wind ENE; Nachmittags bewölkt; um 6 Luft 18,50. See 18,67. heiter. 16. Febr. um 8 Luft 18,50. See 18,67. heiter, Wind frisch; es kommt einem nach der afrikanischen Wärme schon recht kühl vor; um 12 Luft 18,50. See 18,75. einzelne Stücke Seegras treiben umher; um 6 Luft 18,25. See 18,67. Lat. N. 21,34. Lg. W. 36,16. Nachts wird der Wind schwächer. 17. Febr. um 8 Luft 18,25. See 18,22. wolkig, Wind schwach; hernach klärt es sich auf; um 12 Luft 19,11. See 18,50. Wind

E; heiteres Wetter; um 6 Luft 18,22. See 18,25. bewölkt. Lat. N. 23,28. Lg. W. 36,50. **18.** Febr. um 8 Luft 18,50. See 18,22. wolkig, Wind schwach; wenig Seegras; um 12 Luft 18,67. See 18,25. Wind E und leicht; heitres Wetter; um 6 Luft 18,50. See 18,22. Lat. N. 24,45. Lg. W. 37,34. **19.** Febr. um 8 Luft 17,78. See 18,22. viel Seegras; bewölkt; trübe Luft; Wind sehr schwach; um 12 Luft 18,67. See 18,32. Lat. N. 25,30. Lg. W. 37,40. um 6 Luft 17,88. See 18,22. dunkel bewölkt; Wind S. **20.** Febr. um 8 Luft 17,22. See 17,33. heiter; um 12 Luft 18,44. See 17,55. Wind S; Lat. N. 26,32. Lg. W. 37. um 6 Luft 17,44. See 17,33. Wind E und von Abends an frisch. **21.** Febr. um 8 Luft 16,89. See 16,89. bewölkt, trübe; um 12 Luft 18,11. See 16,89. Lat. N. 28,19. Lg. W. 35,44. Wind SE; bewölkt, hernach Wind SEbS und heiter; um 6 Luft 17,33. See 16,44. starker Thau. **22.** Febr. Lat. N. 29,15. Lg. W. 34,45. um 8 Luft 16,11. See 16. Seegras treibt umher; bewölkter Himmel; um 12 Luft 17,22. See 16,44. Wind SEbS; wolkig, einige Regenschauer; um 6 Luft 16,22. See 16. **23.** Febr. Lat. N. 31,15. Lg. W. 34,25. um 8 Luft 14,97. See 15,56. bewölkt, kühl; um 12 Luft 15,33. See 15,67. Wind SE; bewölkt; um 6 Luft 15,11. See 15,56. **24.** Febr. Lat. N. 33,9. Lg. W. 33,49. um 8 Luft 14,97. See 15,11. heitres Wetter; um 12 Luft 15,78. See 15,33. heiter; Wind EbS; um 6 Luft 15,56, See 15,11. **25.** Febr. Lat. N. 35,29. Lg. W. 35. die See ist, statt rein dunkelblau, von heute an zuerst dunkelbläulich grün; um 8 Luft 13,98. See 13,98. heitres Wetter; Wind NE; um 12 Luft 14,22. See 13,78. Wind EbS; bewölkt; um 6 Luft 13,33. See 13,55. wir sind nun in einer Breite wo wir ungestümes stürmisches Wetter zu erwarten haben, daher werden auch die alten zum Theil zerrissenen Schönwettersegel durch neuere und stärkere ersetzt. **26.** Febr. Lat. N. 36,50. Lg. W. 34,33. um 8 Luft 12. See 12,45. bewölkt; rauh, recht nor=

disch; um 12 Luft 12,11. See 12,55. heiter; Luft sehr klar, wie an einem heitren Wintertage; um 6 Luft 11,67. See 12,22. **27.** Febr. Lat. N. 38,38. Lg. W. 33,54. um 8 Luft 11. See 12,77. bewölkt; Wind östlich; um 12 Luft 12. See 12,77. heiter; Wind EbS und schwach; um 6 Luft 11,56. See 12,33. **28.** Febr. keine Beobachtung; bewölkt; Wind EbS; um 8 Luft 11,56. See 11,78. um 12 Luft 11,56. See 11,56. um 6 Luft 11,56. See 12. Abends etwas neblig. **1.** März. Lat. N. 41,7. Lg. W. 35,15. um 8 Luft 11,56. See 12. bewölkt, hernach heiter; um 12 Luft 11,56. See 12,11. Wind SE; um 6 Luft 11,56. See 12. Wind SbW, daher wir wieder den richtigen Cours anliegen. **2.** März. Lat. N. 41,37. Lg. W. 33,27. um 8 Luft 12. See 12. Wind W; wolkig, hernach heiter; um 12 Luft 12,22. See 12,11. gegen 3 etwas squally mit Regen; um 6 Luft 12. See 11,88. Abends etwas squally mit Regen. **3.** März. Lat. N. 42,49. Lg. W. 30,50. um 8 Luft 12. See 11,88. wolkig; um 12 Luft 12,77. See 12,22. heiter; Wind SW: um 6 Luft 11,78. See 11,88. bewölkt; Abends squally. **4.** März. Lat. N. 43,59. Lg. W. 27,53. um 8 Luft 11,45. See 10,44. um 12 Luft 11,33. See 10,22. Wind SW; heitres Wetter; um 6 Luft 11,11. See 10,44. gegen Mittag wird der Wind sehr stark. **5.** März. Lat. N. 45,23. Lg. W. 24,25. Wind noch günstig und frisch. um 8 Luft 11,56. See 10,67. um 12 Luft 11,88. See 10,67. Wind WSW; um 6 Luft 11,33. See 10,11. **6.** März. Lat. N. 46,38. Lg. W. 21,5. um 8 Luft 11,33. See 9,67. heitres Wetter; um 12 Luft 10,78. See 9,78. Wind SW; um 6 Luft 10,67. See 9,78. **7.** März. Lat. N. 47,53. Lg. W. 17,51. um 8 Luft 9,33. See 8,66. Wind S; trübe Luft, bewölkter Himmel; um 12 Luft 9,78. See 8,89. Wind SbW; um 6 Luft 9,33. See 8,66. **8.** März. Lat. N. 49,9. Lg. W. 14,30. um 8 Luft 8. See 8,22. bewölkter Himmel, trübe Luft; um 12 Luft 8,33. See 8,22. Wind S; um 6 Luft 8. See 8,11. Wind sehr stark. **9.** März. keine Beobach=

tung; um 8 Luft 8,44. See 8. trüb, regnigt, neblig; Wind weniger stark, so daß wir mehr Segel führen können; um 12 Luft 8,66. See 8. Wind SSW und leicht; um 6 Luft 8,44. See 8. trüb, bewölkt; um 8 fast windstill; nur ein leichtes Lüftchen von SW; wir finden mit dem Senkblei in 120 Faden Tiefe noch keinen Grund. **10.** März. keine Beobachtung; um 8 Luft 8. See 7,78. bewölkt, kalt, trübe; noch nebliger als gestern; mistelnder Regen; um 12 Luft 7,56. in 120 Faden Tiefe finden wir mit dem Senkblei noch keinen Grund. Nachmittags Wind SE; um 6 Luft 7,56. See 7,11. wir finden in 75 Faden Tiefe Grund, der aus feinem Sand mit Muschelstückchen besteht. Wir würden schon eher Grund gefunden haben, wenn nicht im Augenblick des Sondirens das Schiff zu viel Fahrt gehabt hätte, wodurch von unserer Lothleine von 120 Faden Länge etwa 30 Faden abzurechnen sein möchten. Denn je weniger das Schiff beim Werfen des Senkbleis stationär ist, um so mehr wird die Lothleine zur Hypotenuse, statt als Kathete das directe Maß der Tiefe zu geben. Dieses Mal hatten wir 85 Faden aus, von denen wir etwa 10 abziehen mußten. Da wir schon seit zwei Tagen wegen der trüben nebligen Atmosphäre keine Beobachtung gehabt haben, so müssen wir die Lothtiefen zur Bestimmung unseres Standpunktes mit zu Rathe ziehen; ihnen zufolge sind wir etwa 30 Seemeilen südlich von Kap Clear (Irland); wir tacken nun nach SW. **11.** März. Lat. N. 50,37. Lg. W. 10,2. Die See ist wegen der Lothtiefen dunkelgrün; um 8 Luft 8. See 7,56. Wind SE, hernach SSE; bewölkt; um 12 Luft 7,56. See 7,11. wir sind in 85 Faden Tiefe; der Grund besteht aus feinem Sand mit Muschelstückchen; Nachmittags klärt es sich auf; um 6 Luft 7,11. See 6,22. Abends wieder bewölkt, und dichter Nebel. **12.** März. Lat. N. 50,55. Lg. W. 8,37. um 8 Lufi 6,44. See 6. Die Farbe der See ist jetzt wegen der geringeren Tiefe mehr blaßgrün; günstiger Wind; dichter Nebel; um 12 Luft 6,67. See 6,22. wir sind in 60

Faden Tiefe (muddiger Grund); um 6 Luft 6,44. See 6,11. Die Tiefe hat jetzt auf 55 Faden abgenommen (der Grund besteht aus Steinen und Kies); noch immer dichter Nebel. **13.** März. Lat. N. 50,59. Lg. W. 7,20. um 8 Luft 7,56. See 6,22. Nebel am Horizonte, daher ist die Küste von Irland nur schwach zu sehen; um 12 Luft 7,56. See 6,44. heitres Wetter; hernach umzieht sich der Himmel und es wird neblig; Wind SEbS, später SWbS; wir sind in 58 Faden Tiefe; der Grund besteht aus Sand mit Muschelstückchen; um 6 Luft 6,22. See 5,56. Die Tiefe beträgt jetzt 57 Faden; der Grund ist muddig. **14.** März. Lg. W. 7,48. um 8 Luft 5,67. See 5,56. neblig. Abends um 6 Luft 6. See 5,67. **15.** März. Lat. N. 51,58. Lg. W. 5,40. um 8 Luft 5,46. See 4,89. wir sind in 60 Faden Tiefe; gegen Mitternacht sehen wir das Bardsey light in E½N. **16.** März. um 8 Luft 7,11. See 3,78. wir sind etwa fünf Seemeilen SW½S von Holyhead-light (Anglesea); heitres Wetter; um 11 passiren wir die Skerries; nach Mittag wurde es windstill; Abends aber wehte ein stürmischer kalter und ungünstiger Wind, so daß wir laviren müssen, und, da die Ebbe gegen uns ist, nicht in den Fluß einlaufen können. **17.** März. bewölkt, trübe; im Lauf des Vormittages bugsirt uns ein Dampfboot in den Mersey-Fluß hinein.

Auf dieser Reise, die eine Strecke von 46 Längengraden und 52½ Breitengraden umfaßte, ergaben sich als die Extreme der Luftwärme 5,46 und 23,25, und als die Extreme der Seewärme 3,78 und 23,25; mithin betrug der Unterschied derselben für die Luft 17,79° R., und für die See 19,47° R. Für beide trat also mit der zunehmenden Breite die Abnahme der Wärme in sehr gleichmäßigem Verhältniß ein, und so zwar, daß sie für die See auf etwa 2⅔ Breitengrade 1° R. betrug. Die Temperatur von Luft und See zeigte in den verschiedensten Breiten, und bei dem verschiedensten Stande des Thermometers im allgemeinen große Uebereinstimmung, so daß

sie oft völlig gleich, meistens aber ihr Unterschied nur sehr unbedeutend war, und der größte Abstand zwischen ihnen sich nur auf 2,50° im offenen Meere (am 6. Jan.), und auf 3,33° in Lothtiefen (am 16. März) belief. Der Wechsel der Seewärme je nach der Tageszeit war meist sehr gering, so daß er oft nur 0,10 bis 0,25° betrug, in manchen Fällen sogar überall nicht zu bemerken war. Oft aber zeigte die See Morgens um 8 dieselbe Wärme wie Abends um 6, und nur die Mittagswärme hatte einen Unterschied der Temperatur zu Wege gebracht, der sich manchmal auf 0,75, nie aber auf mehr als 1,25° R. belief. Nur am 11. März zeigte sich ein noch größerer Wechsel der Seewärme, nemlich um 1,34°, der aber nicht durch die Tageszeit, sondern durch die zunehmende Seichtigkeit des Wassers bedingt war.

Es ist schon mehrfach erwähnt worden, daß die See im Sommer durch das süße Wasser großer Ströme in der Nähe der Küste eine Zunahme seiner Temperatur erleiden kann. Eine solche zeigte sich denn auch am 28 December, wo die See in der Nähe der Barre früh Morgens um 0,25° R. wärmer war, als Mittags in weiterer Entfernung vom Lande, trotzdem daß die Luftwärme bis Mittags um 0,25° zugenommen hatte. Noch um weitere 0,25° nahm die Seewärme ab, als wir am folgenden Morgen das grüne Wasser der Lothtiefen verlassen, und in die tiefe blaue See gekommen waren. Wenn in außer-tropischen Gegenden diese wärmende Einwirkung des Fluß-Wassers natürlich nur im Sommer beobachtet wird, so darf es doch nicht befremden, daß sie bei dem hohen Grade der mittleren Wärme, hier, in der Nähe des Aequators, auch im Winter in gleichem Maße Statt fand. Auch am 30. December nahm von Morgens bis Abends die Temperatur der See um 1° zu, als uns die Strömung bei dem windstillen Wetter aus dem tiefen Meere wieder in die Lothtiefen geführt hatte; an einer Stelle die zwar ziemlich weit von der Bonny-Barre entfernt, aber der Einwirkung des daselbst mündenden

Flusses nicht entgegen war, weil sie ostwärts von dort, und also im Bereiche der nach Osten setzenden Strömung lag. Abgesehen von der größeren Wärme in unmittelbarer Nähe der Fluß-Mündung, und in dem Bereiche derselben, zeigte die See mit Lothtiefen an dieser Küste überall keinen constanten Abstand von der Temperatur des tiefen Meeres; dagegen aber eine größere Uebereinstimmung mit, und Abhängigkeit von der Luftwärme, als sie in höheren Breiten beobachtet wird. Daher entsprach auch die Zunahme der Seewärme in den Lothtiefen durchaus nicht, wie es sonst die Regel ist, der Zunahme der Tiefe; so daß vielmehr z. B. am 31. December die Seewärme bei 60 Faden Tiefe um 0,25° geringer sein konnte, als bei 16½ Faden Tiefe am Mittage zuvor, weil die Temperatur der Luft um 1,25° niedriger war.

Als wir, nach langer Verzögerung durch Windstillen, die mit sehr schwachem und unbeständigem Winde abwechselten, endlich aus der Bucht von **Biafra** heraus und am 8. Januar in die Nähe der Insel **Principe** gekommen waren, verließen wir am 9. Januar den Bereich der nach Osten setzenden **Guinea**-Strömung, und hatten vom 11. Januar an die in entgegengesetzter Richtung verlaufende Aequatorial-Strömung mit uns; ohne daß sich aber damit irgend eine Aenderung in der Wärme der See eingestellt hätte. Letztere erreichte vielmehr, wie sie bisher um Mittag meistens 22,50° betragen hatte, auch für die nächsten neun Längegrade, bis zu **Long. W.** 2 (am 15. Februar) mit großer Regelmäßigkeit dieselbe Höhe von 22,50; und zeigte auch in dem etwa zwei Längengrade betragenden Zwischenraum zwischen beiden Strömungen ganz dieselbe Temperatur. Auch die Luft erreichte, in auffallender Uebereinstimmung, auf dieser Strecke Mittags dieselbe Wärme wie die See; obgleich sie im Laufe des Tages größere Schwankungen zeigte als letztere, deren Wärme von Morgens bis Mittags nur um 0,25 zuzunehmen pflegte, oft auch Tag über gar keine Veränderung wahrnehmen ließ. Vom 8. bis zum 26. Januar hiel-

ten wir uns, durch sechs und zwanzig Längengrade, beständig zwischen den Parallelen des ersten und zweiten Breitengrades; wobei, je weiter wir nach Westen vorrückten, die Seewärme allmählig abnahm, und für diese ganze Strecke um 1° R. geringer wurde. War sie bis zu Lg. W. 2 noch auf 22,50 gestiegen, so erreichte sie in Lg. W. 6 nur noch 22, in Lg. W. 12 nur noch 21,75, und betrug von da bis zu Lg. W. 19 in der Regel nur noch 21,50. Auch die Luft, die manchmal von gleicher Temperatur, gewöhnlich aber um 0,25 bis 0,75 kälter war, nahm in demselben Verhältniß an Wärme ab. Die Vergleichung mit den auf der Hinreise nach **Bonny** erhaltenen Temperatur-Bestimmungen, ergiebt sich für die beiden Fahrten (zwischen dem neunten Grade westlicher und dem siebenten Grade östlicher Länge) einen Unterschied von 3 bis 4° R. in der Seewärme für die Monate August und Januar. Der Abstand beider Routen um etwa 2½ Breitengrade, ist in solcher Nähe vom Aequator ohne alle Bedeutung; und man kann daher annehmen, daß das Meer hier in einer und derselben Breite innerhalb des obigen Zeitraums seine Temperatur um 3 bis 4° R. geändert hatte. Die geringe Seewärme im August aber, erklärt sich aus dem häufigen und anhaltenden Regen in jenem Monate, und entspricht der mit dem Aufhören der Regenzeit eintretenden Zunahme der Temperatur des Flusses, wie sie während der späteren Monate in **Bonny** beobachtet wurde. Siehe meine „Notizen über Bonny". Als wir vom 26. Januar an den westlichen Cours aufgaben, und bei Windstillen oder schwachem Winde zwischen dem Meridiane des neunzehnten und zwanzigsten Längengrades nach Norden steuerten, nahm die Seewärme wieder zu; bis sie am 1. Februar in Lat. N. 5 und Lg. W. 20, ohne gleichzeitige Zunahme der Luftwärme, das Maximum von 23,25° R. erreichte. Von hier an nahm die Seewärme ab, und war schon wieder auf 22° gefallen, als wir einige Tage später, am 5. Februar, in Lat. N. 6, in den südlichsten Bereich des NEPassats gekommen waren.

In dem bisherigen Verlauf unserer Reise war der Wind meist sehr schwach und unbeständig, stets aber, mit seltenen Ausnahmen, südlich gewesen, und hatte vorherrschend zwischen **S** und **W**, oder nach der Bezeichnung der spanischen Seefahrer, aus dem dritten Quadranten geweht. Am häufigsten hatte er sich zu Anfang der Reise zwischen **SW** und **SbW** behauptet; als wir aber den Meridian von **Lg. W.** 12° erreichten, wehte er an mehreren Tagen (vom 23. bis 26. Jan.) aus **SSE**; dann aber in dem neunzehnten Längengrade hauptsächlich **S**, und zwischendurch **SW** und **NNW**; bis er nach längeren Windstillen zum **NE**Passatwind wurde. Westliche Winde aus dem vierten Quadranten, die sich zwischen **W** und **NWbN** hielten, wurden nur in der Breite des Süd-Endes von **Fernando-Po**, im Westen von dieser Insel an einigen Tagen beobachtet, waren aber eben so schwach als unbeständig.

Oft wurden die schwachen Winde zu völligen Windstillen, und gaben dann durch die in ihrem Gefolge eintretenden Tornados (Gewitterstürme) und **squalls** Gelegenheit, den kältenden Einfluß zu messen, den die electrischen Entladungen mit ihrem kühleren Regen und Winde auf Luft und See ausüben. Wenn bloß ein heftiger und anhaltender Regen eintrat, ohne Wind und Gewitter, so sank die Temperatur der Luft höchstens um 1,50° **R.**, wie am 28. Januar. Stellte sich aber der Regen mit starkem Winde (als **squall**), oder dazu noch mit Gewitter (als Tornado) ein, so verminderte sich die Luftwärme um 2 bis 4,50° **R.** Die Seewärme sank dabei natürlich in einem viel geringeren Verhältniß, und weniger in Folge der kühleren Luft, als durch den Einfluß des starken Regens; so daß sie z. B. am 6. Januar nur um 0,75° **R.** abnahm, obgleich die Luft um 3,50° kühler geworden war; während am 29. December die Abkühlung der Luft um bloß 2,50 bis 3°, von einer beträchtlicheren Abnahme der Seewärme, um 1,25 bis 2° **R.** begleitet war. Für die Abkühlung der Luft war es übrigens gleichgültig, ob bloß ein **squall** von Wind und Regen, oder ob

zugleich ein Gewitter zugegen war; und es fiel die Luftwärme z. B. am 2. Februar um 3°, am 16. Januar um 4,25°, am 3. Februar um 4,50° ohne Gewitter ebenso, wie sie bei gleichzeitigem Gewitter am 1. Februar um 2,75°, am 6. Januar um 3,50°, und am 29. December um 4,25° abnahm. Die squalls traten mit verschiedenem Winde, bald mit stürmischem SWind, bald mit E oder mit ENEWind auf, gewöhnlich aber mit anderem Winde als vorher dagewesen war; und auch während ihres Verlaufes wechselte der Wind meistens seine Richtung, und brachte, wenn er sich etwa nach N hin zog, wie am 29. December, noch nachträglich eine weitere Abkühlung der Luft zu Wege. Wetterleuchten wurde neun Mal beobachtet; am häufigsten zwischen den Meridianen von Lg. 0 und Lg. W. 6; und zwar nicht bloß bei südlichem (z. B. SbE und SbW), sondern auch bei westlichem, z. B. WbNWinde. Der trockene Nebel (smoke der englischen Seefahrer), der für eine gewisse Jahrszeit an der Küste von Guinea so charakteristisch ist, daß sie danach benannt wird, wurde wie schon oben erwähnt bis zu einer Entfernung von hundert Seemeilen vom Festlande fünf Mal wahrgenommen. Später aber stellte er sich noch einige Male (am 21., 29., 31. Jan., und 4. Febr.) ein, während der Windstillen die unserem Eintritt in den Bereich des NE-Passats vorhergingen; und zeigte auch hier dieselbe Eigenthümlichkeit, entweder bei völliger Windstille, oder bei zwar verschiedenem (z. B. S oder NNW) aber immer nur bei äußerst schwachem Winde einzutreten, und mit dem stärker werden desselben zu verschwinden.

Vom 5. Februar an verfolgten wir mittelst des NE-Passatwindes im allgemeinen einen NWbN Cours, bis wir am 19. Februar in Lat. N. 25,30 die westlichste Länge auf unserer Fahrt, Lg. W. 37,40 erreichten; und nun mit vorherrschend südlichem Winde aus dem zweiten Quadranten, zwischen E und S, einen mehr nördlichen Cours anliegen konnten, so daß wir bis zum 1. März, in Lat. N. 41,7 Lg. W. 35,15, im all=

gemeinen etwa einen N½E Cours gutgemacht hatten. Von hier an aber wurden wir durch sehr frische Winde aus dem dritten Quadranten, am häufigsten **SW**, begünstigt und so rasch gefördert, daß wir in acht Tagen bis in die Lothtiefen gelangten.

Die Abnahme der Seewärme betrug vom 1. Februar bis zum 9. März eben ausseits der Lothtiefen, auf einen Unterschied von fünf und vierzig Breitengraden 15,25° R.; oder durchschnittlich 1° R. auf je drei Breitengrade, wie sich dasselbe Verhältniß auf den oben erwähnten Fahrten im westlichen Theile des Nord-Atlantischen Meeres ebenfalls herausgestellt hatte. In der Regel nahm zwar die Temperatur der See, diesem Verhältniß gemäß, mit dem Vorrücken nach Norden jeden Tag um etwas ab; indeß fand doch eine bemerkenswerthe Ausnahme in der Breite der **Cap Verdischen** Inseln Statt, wo die Seewärme sieben Breitengrade hindurch, von **Lat. N.** 14 bis 21, stationär blieb (12. bis 16. Febr.), und an den letzten Tagen sogar um Mittag noch höher stieg, als in einer um ein Paar Grade südlicheren Breite. Dabei fand durchaus keine gleichzeitige Zunahme der Luftwärme Statt, durch welche man sonst möglicherweise die größere Seewärme hätte erklären können; vielmehr war die Luft vom Nachmittage des 13. Febr. an bis zum 17. beständig kühler als die See, und um nichts wärmer als an den früheren Tagen. Aus der Hinreise nach **Bonny** ersieht man, daß östlich von den Kap Verdischen Inseln in derselben Breite, allein in geringerer Erstreckung als westlich von ihnen, vom 6. bis 10. August ebenfalls eine höhere Seewärme gefunden wurde, als sie in südlicherer Breite wahrgenommen ward. Die hohe mittlere Temperatur der Luft auf dem Festlande von Afrika, zwischen den Flüssen **Senegal** und **Gambia**, ist wohl als die Ursache jener Zunahme der Seewärme anzusehen, die schon südlich von Kap **Blanco** an eintritt, und bis zum Kap **Verde** merklich bleibt. Da nun auf der Route welche wir vom 12. bis zum 16. Februar verfolgten, in der Regel Strömungen beobachtet werden die nach

Westen setzen, so ist wohl anzunehmen, daß diese die fragliche Steigerung der Seewärme bewirkten, indem sie das wärmere Wasser von ostwärts der Kap=Verdischen Inseln herbeiführten.

Am 16. Februar kamen wir in die Region des Seegras, und blieben in ihr zwölf Breitengrade hindurch, von **Lat. N.** 21 bis 33. Noch durch weitere fünf Breitengrade hindurch würde es uns begleitet haben, wenn wir vom 24. Febr. an einen **NbE** oder **NNE**Cours nach den Azoren hin verfolgt hätten, statt auf einem **NbW**Cours um drei Längengrade westlich von **Flores** und **Corvo** zu passiren.

Auf der Route die wir vom 1. bis zum 5. März zurücklegten, kamen wir dem Wege, den auf der oben erwähnten Reise von **New-Orleans** nach **Liverpool** die **Brunette** im April genommen hatte, so nahe, daß eine Vergleichung der auf beiden Reisen gefundenen Seewärme Statt finden darf; um aus deren Unterschied zu entnehmen, um wie viel in dieser Breite und Länge die See im Verlaufe von beinahe zwei Monaten an Wärme zunimmt. Aus den verschiedenen Tag über beobachteten Wärmegraden läßt sich nun für den 2. bis 6. März und den 25. bis 29. April folgendes übersichtlich zusammenstellen, als die der angegebenen Breite entsprechende Seewärme, und die Zunahme derselben innerhalb der angebenen Zeit.

Lat. N.	2 März u. fg.	25 April u. fg.		Zunahme.
42	12,11	14	—	1,89° R.
43	11,88	13	—	1,12° R.
44	10,44	12,50	—	2,6° R.
45	10,11	11,50	—	1,39° R.
47	9,67	11	—	1,33° R.

Im Durchschnitt betrug also der Wärme=Unterschied etwa 1,56° R. für den Zeitraum von zwei Monaten.

Wenn bisher die Seewärme in regelmäßigem Verhältniß zur geographischen Breite durchschnittlich auf drei, oder ausnahmsweise auf anderthalb Breitengrade um 1° R. abgenom=

men hatte, so fand mit dem Eintritt in die Lothtiefen, am Nachmittage des 10. März, ein anderes Regulativ für die Temperatur des Meeres Statt. Denn nun war es die größere oder geringere Tiefe, wonach sich die Seewärme richtete; und der Einfluß der Breite trat dagegen so sehr in den Hintergrund, daß vom 11. bis zum 13. Mai die Wärme des Wassers um 2° R. fallen konnte, obgleich wir nur um ein Drittheil eines Breitengrades nördlicher waren. So fand sich denn bei einer Tiefe von 85 (11. März) und 75 Faden (10. März), eine Seewärme von 7,11° R., bei 7,56° Luftwärme; und bei derselben Luftwärme hatte am 13. März die Seewärme auf 6,22° R. abgenommen, weil die Tiefe nur 58 Faden betrug. Umgekehrt aber betrug bei ungleicher Luftwärme von 6,67 und 7,56 am 12 und 13 März die Seewärme 6,22° R., als die Tiefe nur um ein sehr unbedeutendes verschieden, das eine Mal 60, das andere 58 Faden war. Als wir übrigens um einen Breitengrad nördlicher waren, hatte die See am 15. März bei derselben Tiefe von 60 Faden schon um 1,34° R. an Wärme verloren; und Tages darauf sank ihre Temperatur an der Küste von **Anglesea** abermals um mehr als 1° R., und betrug nur 3,78° R., obgleich die Luft um 1,65° an Wärme zugenommen hatte.

Fahrt von Hamburg nach Cadiz.

Ich werde aus dem Verlauf dieser Reise nur einige Data ausheben, die als fernere Beweise und Beispiele für die im Obigen mehrfach erwähnte Regel gelten sollen, wonach das tiefe und daher blaue Meer, unter übrigens gleichen Umständen, immer eine größere Wärme auf seiner Oberfläche zeigt, als die flächere und deshalb grüne See.

Nachdem wir am Tage zuvor die grüne See der Lothtiefen (soundings) am Eingange des Canals verlassen hatten, befanden wir uns am **23.** August in **Lat. N.** 47,29. **Lg. W.** 8,42 in dem dunkelblauen Wasser des biskajischen Meerbusens.

Luft 12,75. See 13. **24.** Aug. Lat. N. 45,3. Lg. W. 9,20. Luft 13,50. See 14. **25.** Aug. Lat. N. 42,44. Lg. W. 9,23. wir sind südlich von Kap Finisterre, etwa 10 Seemeilen von der Küste; Luft 14. Die See ist grün und um 2,50° kälter als gestern, nemlich nur 11,50. **26.** Aug. Lat. N. 40,36. Lg. W. 9,28. wir sind in der Breite von Aveiro; das Land ist nicht in Sicht; die See ist grün, und um 1,50° wärmer als am Tage vorher; Luft 14,50. See 13. **27.** Aug. wir sind in der Breite von Mafra, und etwa 6 bis 8 Seemeilen von der Küste; Luft 14,75. die grüne See 13,75. **28.** Aug. Lat. N. 37,51. Lg. W. 9,12. sind in grüner See bei Kap Sines; Luft 16,75. See 14,75. **29.** Aug. wir sind in der Nähe von Kap St. Vincent, wo uns die Windstille festhält. Die See ist heute wieder schön blau, da sie tief ist; und ihre Wärme um 2,25° höher als gestern; Luft 17,75. See 17. **30.** Aug. die Windstille hält noch an, und wir sind daher noch bei Kap St. Vincent; Luft 17,25. See 17,25. **31.** Aug. Lat. N. 36,42. Lg. W. 7,20. wir sind in der Länge der Guadiana-Mündung; das Land aber ist nicht in Sicht; Luft 17. die blaue See 17,75. Als wir am folgenden Morgen in die Nähe der Bay von Cadiz kamen, ward die See mit Abnahme der Tiefe grün.

Das offene Meer nahm demnach auf dieser Strecke, bei einem Unterschied von etwa elf Breitengraden, um 4,75° R. an Wärme zu. Die im biskajischen Meerbusen gefundene Seewärme von 13 und 14°, schließt sich in entsprechender Weise an die Temperatur-Gradation an, die auf der Hinreise nach Bonny beobachtet wurde. Denn am 26. Juli fand ich in der Breite von Kap Finisterre (Gallicien) 15°; und am 29. Juli zeigte die See in der Breite von Kap St. Vincent, aber in einer viel westlicheren Länge, ebenfalls 17°, wie am 29. August in der Nähe der Küste. Die Temperatur der flächeren grünen See in der Nähe des Landes zeigte einen auffallenden Abstand von der des blauen offenen Meeres. Vergleicht

man die Seewärme des 25. bis 28. August mit den Beobachtungen die auf der Fahrt nach **Bonny** am 25. bis 29. Juli in derselben Breite angestellt wurden, so ergiebt sich eine Wärme-Abnahme des grünen Wassers um 2,25 bis 2,75 und selbst 3,50° **R.** gegen die Wärme der tiefen blauen See in derselben Parallele. Dieser Unterschied zwischen grüner und blauer, oder, um lieber das wesentliche statt des bloß äußerlichen hervorzuheben, zwischen tiefer und flächerer See, ließ denn auch auf dieser Fahrt am 23. und 26. August eine und dieselbe Seewärme Statt finden, obgleich wir im Verlauf dieser Tage um sechs und einen halben Breitengrad südlicher gekommen waren. Aus eben dem Grunde konnte die Seewärme am 29. August um 2,25° höher sein als am Tage zuvor, obwohl wir uns kaum um einen Breitengrad südlicher befanden. Und umgekehrt konnte sie am 25. Aug. um 2,25° geringer sein, als Tags zuvor, trotzdem daß wir in einer um zwei Grade südlicheren Breite waren. Die Temperatur der grünen See nahm auf einen Unterschied von fünf Breitengraden um 3,25° **R.** zu, während zwischen denselben Parallelen die Seewärme im blauen Meere vom 26. bis 29. Juli sich nur um 2° **R.** geändert hatte.

Druckfehler.

Seite.	Zeile.	lies.	statt.
11	26	NWind.	NWind
—	27	L	L
23	32	NW Channel	MWC hannel
31	24	zeigten	zeigte
69	32	Luft	Lufi
72	1	entzogen	entgegen
—	25	Längengrade	Längegrade
73	12	ergiebt für	ergiebt sich für
—	27	den Meridianen	dem Meridiane

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Göttingen,
gedruckt in der Dieterichschen Univ.=Buchdruckerei.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Knode

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Koehler, Herm.

Einige Beobachtungen über die Temperatur der See-Oberfläche im Nord-Atlantischen Meere

Göttingen 1849

Phys.sp. 769,8
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135238-2